

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1934-1935. — N° 142

LES

BOUES VÉGÉTO-MINÉRALES

DE PRÉCHACQ-LES-BAINS (Landes)

LEURS PROPRIÉTÉS BIOLOGIQUES ET THÉRAPEUTIQUES

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 7 Juin 1935

PAR

Lucien-Robert TARRAUBE

Diplômé d'Études supérieures médicales d'Éducation physique

Diplômé de Médecine coloniale de l'Université de Bordeaux

Né à ESCOURCE (Landes), le 22 Juillet 1908

Examineurs de la Thèse	{	MM. CREYX, professeur.....	Président.
		CARLES, professeur.....	Juges.
		LACOSTE, professeur.....	
		DELMAS-MARSALET, agrégé....	

BORDEAUX

IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DE L'UNIVERSITÉ

Y. CADORET, DELMAS, SUCCESEUR

6, Place Saint-Christoly

1935

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1934-1935. — N° 142

LES

BOUES VÉGÉTO-MINÉRALES

DE PRÉCHACQ-LES-BAINS (Landes)

LEURS PROPRIÉTÉS BIOLOGIQUES ET THÉRAPEUTIQUES

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 7 Juin 1935

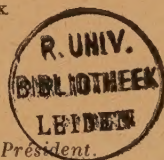
PAR

Lucien-Robert TARRAUBE

Diplômé d'Études supérieures médicales d'Éducation physique

Diplômé de Médecine coloniale de l'Université de Bordeaux

Né à ESCOURCE (Landes), le 22 Juillet 1908



Examineurs de la Thèse

MM. CREYX, professeur.....

CARLES, professeur.....

LACOSTE, professeur.....

DELMAS-MARSALET, agrégé....

Président.

Juges.

BORDEAUX

IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DE L'UNIVERSITÉ

Y. CADORET, DELMAS, SUCCESSEUR

6, Place Saint-Christoly

1935

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. MAURIAC.

ASSESSEUR : M. LABAT.

DOYEN HONORAIRE : M. C. SIGALAS.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. POUSSON, MOURE, W. DUBREUILH, RIVIÈRE, BARTHE, DENIGÈS,
BEILLE, CASSAËT, CHAVANNAZ, PACHON

PROFESSEURS

	MM.		MM.
Clinique médicale,.....	MAURIAC.	Zoologie et parasitologie	MANDOUL.
id.	DUPÉRIÉ.	Médecine expérimentale	AUBERTIN.
Clinique chirurgicale.	BÉGOUIN.	Clinique ophtalmologique	TEULIÈRES.
Clinique chirurgicale et gynécologique...	GUYOT.	Clinique chirurg. infantile et orthopédie..	ROCHER.
Pathologie et thérapeutique générales...	CARLES.	Clinique méd. des maladies des enfants..	CRUCHET.
Clinique d'accouchements	ANDÉRODIAS.	Chimie biologique et médicale.	DELAUNAY.
Anatomie pathol. et microscopie clinique.	SABRAZÈS.	Physique médicale et pharmaceutique....	C. SIGALAS.
Anatomie	VILLEMIN.	Médec. coloniale et clin. des mal. exotiques.	BONNIN.
Anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL.	Clinique des malad. cutanées et syphilitiques	PETGES.
Hygiène	LEURET.	Clinique des maladies des voies urinaires.	DUVERGEY
Médecine légale et déontologie.	LANDE.	Clinique des malad. nerveuses et mentales.	ABADIE.
Electroradiologie et clin. d'électricité médic.	RÉCHOU.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN.
Chimie	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée	LABAT.
Botanique et matière médicale.	GOLSE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie..	CREYX.
Pharmacie	DUPOUY.	Clinique dentaire	CAVALIÉ.

MM. LACOSTE (Histologie). PERY (Obstétrique). PERRENS (Maladies mentales). PAPIN (Chirurgie générale).
R. SIGALAS (Parasitologie et sciences naturelles). JEANNENEY (Chirurgie générale).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Anatomie	DUBECQ.	Chirurgie générale	CHARRIER.
id.	DUFOUR.	id.	LOUBAT.
Physiologie	FABRE.	Obstétrique	RIVIÈRE.
Médecine générale	DAMADE.	Ophtalmologie	BEAUVIEUX.
id.	PIÉCHAUD.	Oto-rhino-laryngologie	DESPONS.
id.	DELMAS-MARSALET.	Dermatologie et syphiligraphie.....	JOULIA.
id.	DE GRAILLY.	Physique médicale	WANGERMEZ.
id.	FONTAN.	Chimie générale pharmaceut. et toxicologie.	VITTE.

COURS COMPLÉMENTAIRES

	MM.		MM.
Physiologie	FABRE.	Puériculture.	FAUGÈRE.
Médecine opératoire	PAPIN.	Pharmacie chimique.....	VITTE.
Accouchements	PERY.	Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS.
Pathologie médicale.....	DELMAS-MARSALET.	Botanique	GIRARD.

Ophtalmologie..... MM. CABANNES (en congé).

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes. N.

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A MA MERE — A MON PERE

Qu'ils reçoivent ici la dédicace première de ce modeste travail, gage de mon amour profond et de ma reconnaissance infinie pour les grands sacrifices qu'ils ont faits pour moi.

A MA GRAND-MERE

A MA BELLE-SŒUR — A MON FRERE

Très affectueusement.

A TOUS MES PARENTS

A TOUS MES AMIS

A TOUS MES CAMARADES D'ETUDES

A TOUS CEUX QUI DE PRES OU DE LOIN ONT FACILITE
NOTRE TACHE

A MONSIEUR LE DOCTEUR R. DEGOS

Médecin de l'Etablissement thermal.

Je vous prie, mon cher ami, de me permettre d'écrire votre nom.

Je vous suis très obligé de la bienveillance avec laquelle vous m'avez accueilli à Préchacq, des précieux documents que vous m'avez offerts. Vous avez complété ma formation médicale en m'enseignant une spécialité.

Je vous demande de trouver ici mes plus sincères remerciements pour tout ce que vous avez fait pour moi.

A TOUS MES MAITRES DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DES HOPITAUX DE BORDEAUX

Nous sommes heureux de pouvoir exprimer ici les sentiments de profonde gratitude que nous conserverons pour tous ceux qui nous ont guidé dans nos études médicales jusqu'à ce dernier jour de notre vie d'étudiant.

Conscient de l'imperfection de notre travail, nous voulons encore solliciter une dernière fois l'indulgence de ceux qui seront nos juges.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ DELMAS-MARSALET

*Médecin des hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre.*

Qui nous a inspiré le sujet de cette thèse, communiqué la trame et guidé pas à pas. Il nous a fait profiter d'une riche documentation recueillie par ses soins, son expérience, sa méthode claire et rigoureuse.

Qu'il trouve ici l'expression de nos remerciements très respectueux pour la bienveillance particulière qu'il nous a toujours témoignée.

Nous lui rendons aujourd'hui un travail qu'il a bien voulu nous confier, et l'hommage que nous lui en faisons ne traduit qu'une très petite part de la dette de gratitude que nous avons depuis longtemps contractée à son égard.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LACOSTE

*Chevalier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique.*

Nous sommes heureux de le compter
parmi nos juges et nous l'en remercions.

Qu'il veuille bien accepter l'expression
de notre profonde reconnaissance pour
les marques de sympathie qu'il nous a
témoignées.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR CREYX

*Professeur d'hydrologie thérapeutique et de climatologie,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.*

Qui nous fait le très grand honneur de
présider notre thèse; qu'il veuille bien
trouver ici l'assurance de toute notre
respectueuse gratitude pour l'accueil si
bienveillant qu'il nous a réservé dans
son laboratoire.

LES

BOUES VÉGÉTO-MINÉRALES

DE PRÉCHACQ-LES-BAINS (Landes)

LEURS PROPRIÉTÉS BIOLOGIQUES ET THÉRAPEUTIQUES

INTRODUCTION

« Parmi les principaux devoirs qu'Hippocrate, ce sage fondateur de la médecine, impose à ceux qui se consacrent à l'exercice de cette profession, il leur recommande d'examiner et de reconnaître soigneusement la nature et les propriétés des eaux qui coulent dans leur País. Pour sentir l'importance de cette obligation, il suffit de considérer seulement les avantages infinis que les hommes retirent de cette liqueur, aussi précieuse que commune, soit pour l'entretien de la Vie et la conservation de la Santé, soit pour la guérison des maladies.

» Mais ce devoir, général et commun à tous les médecins, oblige bien plus étroitement ceux qui, comme moi, se trouvent environnés de sources thermales, aussi négligées jusqu'à présent, que merveilleuses par leur abondance, leurs propriétés et leurs usages. »

(Docteur DUBAU, 1759.)

En choisissant pour sujet de notre thèse les Boues végéto-minérales de Préchacq-les-Bains, leurs propriétés biologiques et thérapeutiques, nous avons obéi à deux sentiments, l'un régional, l'autre humanitaire.

Nous avons essayé d'attirer l'attention des médecins sur une thérapeutique originale, millénaire, qui a résisté aux modes et aux écoles et qui fait l'orgueil de notre petite patrie; nous avons également essayé de porter notre part,

bien modeste peut-être, dans le soulagement de l'humanité rongée par un mal redoutable qui désespère les médecins.

Trop de médecins mésestiment ou méconnaissent les vertus miraculeuses de nos eaux et de nos boues et refusent ainsi à leurs malades un soulagement que la nature leur offre. Ils les laissent, « pour quérir une guérison difficile, courir le monde et payer bien cher au dehors de notre douce et riche France thermale » ce qu'ils peuvent trouver chez eux. Un grand sens d'organisation, une merveilleuse discipline, la réclame des stations thermales étrangères très attrayantes, détournent chaque année de nos stations honnêtes et bien outillées des milliers de malades. Et parce que ces stations nous copient et ne peuvent nous égaler, il nous a semblé bon que les médecins français fussent exactement et honnêtement documentés sur la valeur et la technique de nos centres fango-balnéothérapiques qui peuvent à juste titre prétendre, sinon guérir toujours, du moins améliorer ou stabiliser le plus souvent un groupe de maladies qui depuis des siècles sont rangées par le corps médical aussi bien que par le public sous le terme de « Rhumatismes Chroniques ».

Les Rhumatismes Chroniques sont, en effet, l'une des plus anciennes maladies sur lesquelles nous possédions des documents historiques. Ils affligent l'humanité depuis un temps immémorial; ils étaient la maladie par excellence des Egyptiens, et l'importance que les Grecs et surtout les Romains attachaient aux pratiques hydrothérapiques est une preuve de leurs efforts pour chercher à soulager les impotences rhumatismales (Pemberton).

Les Rhumatismes Chroniques sont encore aujourd'hui l'un des grands fléaux de la société, et les malades n'ayant pas trouvé de soulagement entre les mains des médecins se dirigent, d'eux-mêmes le plus souvent, en grand nombre, vers les stations dont les amis et les connaissances ont vanté l'efficacité.

Le problème du rhumatisme est à l'heure actuelle l'un de ceux qui passionnent le plus le corps médical. La ques-

tion subit dans tous les pays un regain d'activité, car l'extension de ce mal est manifeste et inquiétante dans la plupart des pays, surtout dans les pays nordiques. La France, d'ailleurs, n'est pas épargnée, la vague s'étend régulièrement du nord au sud.

Des ligues se créent, des congrès se réunissent pour essayer d'endiguer cette terrible maladie. En Amérique, Congrès américain du rhumatisme, Philadelphie, mars 1928; en Europe, Ligue internationale du rhumatisme, Congrès international du rhumatisme, surtout celui de Liège et celui de Moscou (4 mai 1934); en France, Ligue française contre le rhumatisme, travaux de la Société d'hydrologie et de climatologie médicales de Paris (1931-1932), le rhumatisme chronique; en 1934, à Aix-les-Bains, Conférence scientifique internationale du rhumatisme chronique progressif généralisé.

Tous ces titres nous montrent bien qu'il y a lieu de considérer, à côté des rhumatismes chroniques, ordinaires dirons-nous, une autre maladie beaucoup plus grave, « qui estropie les adultes, selon la belle image de Sir William Willcox, qui immobilise à elle seule dans les pays anglosaxons autant de malades que la spécificité et la tuberculose, et qui fait de la prophylaxie du rhumatisme chronique le problème le plus pressant de la santé publique ». Cette maladie se répand lentement, absolument comme une maladie épidémique, et en arrive à poser un problème économique et social. Les statistiques sont multiples et stupéfiantes, et démontrent que d'elle relève la plus grande partie des invalidités. Le Docteur Persson déclare qu'en Angleterre « 20 p. 100 des cas relevant de « l'Invaliditätsamt », au-dessous de 60 ans, sont à attribuer au rhumatisme chronique, contre 9 p. 100 à la tuberculose ». D'autre part, ce même rhumatisme y cause presque un sixième des invalidités totales. Et les statistiques étrangères ont été confirmées par M. le Professeur Blum !

N'est-ce pas là une raison suffisante pour nous inciter à consacrer notre thèse à un sujet si passionnant à tous points de vue ?

Nous nous proposons d'étudier un mode de traitement des rhumatismes chroniques, une thérapeutique originale qui, malgré son empirisme, conserve actuellement toute sa valeur.

Nous nous proposons d'étudier comment, dans notre station créno-pélotherapique, le médecin est arrivé à vaincre une des plus terribles maladies de l'humanité.

Notre travail comportera l'analyse et le mode d'utilisation des richesses de la station : eau hyperthermale sulfatée calcique, eau sulfurée calcique athermale, boues végétominérales.

La partie fondamentale traitera des boues, dont nous envisagerons successivement et très en détail l'origine, la formation et le mode d'emploi. Les algues feront l'objet d'une étude approfondie, de même que les phénomènes physico-chimiques qu'elles déterminent pendant la formation des boues. Nous montrerons ensuite comment nous pouvons concevoir le mode d'action des boues. Sous le titre de « clavier thermal », nous donnerons la posologie de ce médicament thermal, expliquant que toujours la clinique seule fixera les doses. Nous dirons ensuite les indications thérapeutiques relevant de Préchacq-les-Bains. Nous ne donnerons ni observations ni statistiques; mais nous prions le lecteur de bien vouloir faire confiance aux témoignages de malades soignés chez nous et de s'en rapporter aux faits.

Il nous est maintenant un agréable devoir à remplir : celui de remercier les maîtres qui nous ont documenté et guidé dans notre travail, facilité les recherches, ou réconforté au moment où nous sentions la tâche trop pénible. Leur encouragement nous fut aussi précieux que leurs conseils.

Nous sommes très reconnaissant à M. le Professeur Dubreuil de nous avoir accueilli dans son laboratoire et permis de prendre des micro-photographies de la flore de Préchacq. Que M. le Professeur Delaunay veuille bien trouver ici nos remerciements pour les précieux renseignements qu'il nous a confiés. Nous sommes heureux de pouvoir exprimer nos sentiments de profonde gratitude envers M. Daguin, profes-

seur de géologie à la Faculté des Sciences, pour l'accueil si aimable qu'il nous a réservé. Il nous a guidé dans l'étude géologique de la région de Préchacq. Nous l'en remercions très respectueusement.

Nous témoignons notre gratitude à M. le médecin général Saltet, directeur technique de la Station thermale de Dax; à M. le pharmacien lieutenant-colonel Massy, à M. Delfour, pharmacien à Pouillon, qui nous ont communiqué les résultats de leurs recherches personnelles, à tous les médecins de Dax pour leur bienveillance.

Nous témoignons tout particulièrement notre reconnaissance à M. le Professeur agrégé Delmas-Marsalet, qui nous a confié ses documents personnels; sa haute culture nous a été très précieuse au cours de la rédaction de notre travail, et si nous avons pu le mener à bien, c'est vraiment à lui que nous le devons.

Enfin, nous ne voulons pas oublier M. le Docteur Degos, médecin de l'Etablissement thermal, qui nous a permis de vivre à Préchacq une longue leçon de choses. Nous le remercions très vivement de nous avoir fait bénéficier de sa haute expérience et nous lui garderons toujours le solide attachement qu'il a su se créer dans l'atmosphère de Préchacq.

GÉNÉRALITÉS

A. — *Ressources hydrominérales de la région de Dax.*

Les richesses hydrominérales sont représentées par les eaux hyperthermales sulfatées calciques et les boues végétominérales de Dax et de Préchacq-les-Bains, par les eaux chlorurées sodiques sulfureuses thermales de Tercis (La Bagnère), par les eaux chlorurées sodiques notablement sulfatées et rendues sulfureuses par la décomposition du sulfate de chaux de Préchacq-les-Bains, de Saubusse (Joannin), par les eaux salines athermales de Dax, Pouillon (Bidas), par les eaux sulfureuses de Gamarde (Sainte-Marie-Buccuron). Les possibilités thérapeutiques sont d'une merveilleuse diversité et rarement la nature s'est montrée aussi généreuse. Mais la réputation mondiale de cette région est due à ses eaux hyperthermales sulfatées calciques et à ses boues végétominérales, soit de Dax, soit de Préchacq, qui en sont les plus grands trésors.

Depuis longtemps, la clinique nous enseigne que leurs vertus sont absolument identiques; Thore et Meyrac ne disent-ils pas, en 1809 : « Nous ne disconvenons pas que les boues et les eaux thermales peuvent être et sont salutaires contre les mêmes maladies que l'on combat efficacement avec les eaux et les boues de Dax », dans leur étude de Préchacq (*Mémoire sur les eaux et boues thermales, Dax-Préchacq-Saubusse et Tercis*). A son tour, la géologie nous démontrera que Dax et Préchacq sont bien deux stations jumelles.

B. — *Ressources hydrominérales de Préchacq-les-Bains.*

La station de Préchacq-les-Bains doit être considérée comme l'une des plus riches de la France, car sa gamme hydrominérale est très étendue et son intérêt réside en ce fait unique qu'il existe, à côté de l'eau hyperthermale sulfatée calcique et des boues végéto-minérales, une source d'eau sulfurée athermale.

Préchacq forme donc un groupe hydrologique complet, comprenant des eaux minérales diurétiques, de lavage, à thermalité élevée (63°) des boues végéto-minérales et de l'eau sulfurée (48°), c'est un centre antirhumatismal de premier ordre, que M. le Professeur agrégé Delmas-Marsalet qualifie de « station complète du rhumatisant ».

L'établissement est situé dans une superbe chênaie séculaire, de 5 hectares; il est formé de plusieurs pavillons reliés entre eux par des galeries vitrées qui permettent aux malades de suivre leur traitement sans s'exposer à l'action néfaste du vent.

La station, riche en ressources, remarquablement outillée et parfaitement spécialisée, les bienfaits qu'apportent aux malades les changements d'air, d'habitudes, de climat, un repos moral et intellectuel dont l'influence ne saurait être niée, sont autant d'atouts qui justifient sa réputation mondiale.

C. — *Historique.*

L'histoire et la tradition nous apprennent que les boues ont été recommandées par les hommes de toutes les classes capables de les apprécier. Tout comme celles de Dax, les eaux et les boues de Préchacq sont connues depuis très longtemps et depuis plusieurs siècles, elles étaient surtout fréquentées par les habitants des Landes et des départements limitrophes.

Nous savons très bien que les « fontaines » ont appartenu

pendant plusieurs siècles à une des plus vieilles familles de la région, les Vignoles; qu'elles faisaient partie des dépendances du château où est né Lahire ou La Hire. Tout le monde convient, en effet, que Lahire s'appelle de son nom de famille Etienne de Vignoles, qu'il est « gascon, originaire du château de Vignoles, situé, ainsi que le fief de La Hitte, dans la paroisse de Préchacq, canton de Montfort, département des Landes » (*Revue des Pyrénées*, 1889) (Vers 1390-1442).

L'histoire et les textes le confirment bien, telles quelques citations que nous prélevons d'une étude consacrée au célèbre compagnon de Jeanne d'Arc: « Lahire est né à Préchacq. » (Abbé Foix, 1907.) « Vignoles, baronnie et chasteau sur le Louz, ancienne maison de Lahire. » (*Description générale de l'Europe*, Ranchini d'Uzès, 1637.) L'emplacement du château, « lou castét » se trouve près de la place des courses de Préchacq.

Voici le texte d'une alliance de La Hire avec Gaston, souverain de Béarn, 4 mars 1440 : « Jo Esteben de Binholes dyt la hire de la Terre Dauribag per demonstrar la bone et grant affection que am au haut et puissant senhor moss^r Johan... »

Enfin la tradition ininterrompue chez les seigneurs, barons, marquis de Vignoles-Préchacq de leur descendance incontestable et directe du compagnon d'armes de Jeanne d'Arc plaide bien en faveur du lieu d'origine de notre illustre compatriote; aussi loin que l'on peut remonter, la généalogie nous confirme que La Hire est bien né à Préchacq.

Dès 1229, « Arnaud-Guilhem de Vignoles est indemnisé par les Anglais ». Puis viennent Bernard de Vignoles, Raymond-Arnaud de Vignoles, « Arnaud-Guillaume de Vignoles, h^t-Préchacq » (1366) ⁽¹⁾.

Plus tard, « Etienne de Vignoles, dit La Hire, notre héros, né vers 1390, mort en 1442 ⁽²⁾; attaché au service du Dauphin en 1418; écuyer d'écurie du roi en 1424; donataire en 1425

(1) *Archives Grand séminaire*, Auch, n 2686.

(2) *Revue de Gascogne*, 1869, 29.

de la terre de Montaut au comté de Foix; seigneur de Lafite ou Lahite en Préchacq; bailli de Vermandois en janvier 1439⁽³⁾; gouverneur de l'Aquitaine et du Bordelais; seigneur de Montmorillon par don de Charles VII »⁽⁴⁾ (Abbé Foix).

On peut d'ailleurs trouver des pièces portant le sceau de La Hire dans les *Archives nationales* et dans celles des Basses-Pyrénées.

Au xvi^e siècle, Michel de Montaigne, tourmenté par sa gravelle, fréquente les bains de Préchacq. Il en garde un excellent souvenir, car il les compare avec éloges à certains bains de l'Italie. Au cours de sa longue randonnée de 1580-1584, il s'arrête dans plusieurs stations italiennes célèbres et par deux fois, dans son *Journal de voyages*, il nous parle de Préchacq, ainsi que nous pouvons le relever dans le *Journal de voyages* de M. de Montaigne en Italie (1580-1584, p. 95-246, annoté par M. de Quelon, 1784)⁽⁵⁾.

Le premier texte est écrit sous la dictée de Montaigne par un domestique servant de secrétaire : « *Ces derniers beins (de San-Pietro) entre Padoue et Bataille (Bataglia) lui firent ressouvenir, disoit-il, ceus de Preissac, près d'Ax.* »

Le second, au contraire, est écrit par Montaigne lui-même, en langue italienne, telle qu'il la connaissait, après Pâques 1584, pendant son retour de Rome, où il avait appris sa nomination de maire de Bordeaux. Montaigne écrit aux « Beins della Villa » : « *Il mercondi andai al bagno. Sentii un calore nel corpo, et sudore oltra il solito, un poco di dobolezzo, siccta, & asprezza nella bocca, e no so che sordimento all usire del bagno, como m'accadeva a tutti li altri per la caldezza delle aque Plomieres, Banieres, Preissac.* » Ce sont là les deux seules citations de Montaigne faisant allusion aux bains de Préchacq.

Au xvii^e siècle, la terre de Vignoles-Préchacq « dont font

(3) *Archives hist. de la Gascogne*, Sceaux gascons, 2, 527.

(4) *Bulletin du Limousin*, 1906, 516.

(5) Chez Jay, rue Saint-Jacques, au Grand Corneille, imprimé en MCCLXXIV.

partie les fontaines » fut vendue par Messire François de Gelas de Voisins, marquis d'Ambres, Leberon et Vignoles, vicomte de Lautrec, seigneur de Casaubon et lieutenant général de Haute-Guyenne, le 7 juillet 1709 à sieur Géraud Mauriès, baron de Préchacq, secrétaire du roi, pour 50.000 livres. Puis la baronnie appartient à sieur Grégoire Bereau, baron de Préchacq, bourgeois de Ciboure (13 août 1731); ses enfants la baillèrent à ferme (1738).

Sieur Bertri et G. Bereau et demoiselle Marie-Anne Harneder, coseigneurs en 1753, en vendirent les cinq huitièmes le 4 novembre à messire Charles Léonard de Baylens, marquis de Poyanne, pour 31.812 livres; sa fille se maria le 17 février 1767 avec messire Maximilien-Alexis de Bethune, duc de Sully, qui fit construire le premier établissement de bains. « Les dépendances strictes du château de Vignoles et de la baronnie de Préchacq consistaient en 1791 dans les métairies du château, Montassé et Lahuresse, la prairie de Heigna, la fontaine et le bâtiment des bains de Préchacq, les cens et rentes, etc. » (6).

Confisquée au profit de la nation le 12 messidor an II de la République, elle devint, dans le courant de la même année, la propriété de la commune de Préchacq qui, le 23 fructidor, la vendit à la famille Maisonnave pour 13.400 livres. Puis elle fut vendue au commencement de 1888.

1888 marque pour Préchacq le début d'une ère de prospérité. L'établissement de bains et les sources thermales furent achetés par le Docteur Darroze.

Le Docteur Darroze, brillant élève de Paris, praticien éminent, très aimé de tous pour son bon cœur, sa générosité, fut maire de Pontonx pendant quarante ans et consacra une grande partie de sa vie à l'avenir de Préchacq, qu'il dirigea pendant plus de trente ans. Il fit construire l'établissement actuel, les thermes, aménagea les bassins de formation des

(6) La Hire est né à Préchacq. Abbé Foix, curé de Laurède (Landes), 1907. (*Archives de la commune de Préchacq-les-Bains*).

boues; sa haute culture et son grand sens d'observateur et de clinicien lui permirent d'acquérir une haute expérience de la pratique thermale. Les merveilleux résultats qu'il sut obtenir firent affluer à Préchacq une nombreuse clientèle, qui d'elle-même et rapidement établit la réputation de la station.

La source hyperthermale sulfatée calcique, geyser n° 1, a été gratifiée du nom de Darroze, en souvenir de l'excellent médecin qui parvint à donner à la station le lustre qu'elle possède actuellement. Mais si la source Darroze peut rappeler aux malades et aux visiteurs une date de l'histoire de Préchacq, il nous semble que pour honorer la mémoire du Docteur Darroze, aucun titre ne peut mieux lui convenir que celui de « Père de Préchacq-les-Bains ».

D. — Géologie.

Certains pourront trouver étrange que nous placions au début de notre thèse un chapitre assez détaillé de géologie.

Mais nous pensons que la géologie est à la base d'un travail, comme celui-ci, consacré à l'étude des eaux et des boues. Cette idée n'est d'ailleurs pas nouvelle puisque nous la trouvons déjà exprimée dans cette phrase typique de Pline :

« Tales aquae sunt qualis terra per quam fluunt. »

Nous avons encore un autre but, celui de montrer que Dax et Préchacq ne font partie que d'un seul et même bassin géologique et hydrominéral, ce qui nous a conduit à consulter et à faire des emprunts aux ouvrages scientifiques des médecins compétents de Dax.

1° Position géographique.

La région de Préchacq se trouve située dans le cadre de la feuille de Mont-de-Marsan, numéro 213 de la carte géologique au 1/80.000, publiée en 1888, à la terminaison de la ride de la Chalosse, vers la vallée de l'Adour.

Elle est limitée : à l'est par la ride de la Chalosse qui passe à 2 kilomètres au sud de Saint-Sever et se dirige E.S.E.-O.N.O. jusqu'à la vallée de l'Adour et s'enfonce vers Thétieu; à l'ouest, la région de Thétieu et au-delà les sables des Landes. La vallée de l'Adour se prolonge au nord; au sud, l'anticlinal d'Angoumé-Tercis.

Superficiellement, la région de Préchacq appartient à l'époque quaternaire et actuelle, elle est constituée par les alluvions de l'Adour formant les terrasses.

Le village de Préchacq est situé à une altitude de 20 mètres, les bains de Préchacq à 12 mètres et à 2 kilomètres au nord, sur la rive gauche de l'Adour, à 10 kilomètres en amont de Dax et à 2 kilomètres en aval de Pontonx-sur-l'Adour.

2° Géologie.

La carte géologique nous montre que la vallée de l'Adour est occupée par les alluvions de la rivière, mais on voit deux bandes de terrains colorés de façon différente, révélant leur nature particulière : 1° une mince bande de terrain de même nature que celui de Thétieu que nous retrouvons là en plus grande abondance, c'est du miocène, constitué par des sables fauves et faluns à *Cardita Touanneti*; 2° une bande plus mince de terrain oligocène correspondant aux faluns de Gaas et de Lahosse (Stampien).

Pour faciliter l'exposé de cette étude géologique, nous la diviserons en deux parties :

- a) Sédiments du sous-sol;
- b) Sédiments de surface.

Nous nous efforcerons en outre de montrer par quel mécanisme s'est produit l'accident géologique qui nous fait rencontrer côte à côte ou à peu de profondeur des terrains appartenant les uns à l'époque quaternaire, les autres à l'époque secondaire, comme d'ailleurs on les retrouve aux environs de Dax.

a) SÉDIMENTS DU SOUS-SOL.

Tous sont constitués par du Trias supérieur. Cet étage est formé de dépôts d'origine saumâtre et lagunaire et comprend des marnes bariolées, colorées de façon très vive (argiles irisées) de sel gemme, de gypse et de couches de dolomie (carbonate double de chaux et de magnésie).

Ce complexe n'ayant jamais donné de fossiles est néanmoins très caractéristique, d'autant que dans les environs apparaissent des affleurements de terrains analogues et que des sondages pratiqués non loin de ce point, notamment autour de Dax et récemment à l'ouest, à Thétieu, nous permettent de retrouver les mêmes variétés de terrains.

1. SONDAGES DE DAX (d'après Jacquot et Raulin, p. 298) :

α. *Puits Lorrin* (à la porte de Saint-Pierre), 1862-1863.

— Argiles rouges bigarrées salifères avec gypse :
30 m. 90.

β. *Sondage de Moncut* (usine de la Saline), 1870. — Sel
gemme blanc rosé : 56 m. 66.

γ. *Sondage chez M. Duplantier* (près de l'usine à gaz). —
Sel gemme plus ou moins argileux et verdâtre veiné :
80 m. 60.

δ. *Sondage du Boudigot*, 1870. — Argile rouge salifère :
61 m. 47.

2. SONDAGES DE THÉTIEU (d'après M. Dalloni [sept. 1929]).

— On précise un massif triasique.

Le premier sondage traverse 30 mètres d'argile avant d'arriver sur le sel.

Le deuxième sondage, à 500 mètres du premier, au nord : sous le sable des Landes et des graviers, il rencontre le Trias, à 47 mètres de profondeur, représenté par des argiles gypseuses qui recouvrent le sel gemme blanc et noir.

3. SONDAGE DE PRÉCHACQ (thèse Thé, 1924). — Un sondage effectué par le Docteur Darroze rencontre sous une couche d'alluvions de 2 m. 46 des marnes bigarrées d'une épaisseur de 7 m. 93, puis une nappe d'eau sulfurée à 40°; à 12 m. 10, une couche de boue; un banc de dolomie à 14 m. 05. Enfin à 16 mètres un banc de gypse. Ce sondage, dont on n'a conservé aucune carotte, confirme bien la structure géologique de la région; il n'a pas dépassé 25 m. 35. Il existe à Préchacq de l'éocène qui ne figure pas sur la carte géologique.

Ces différents sondages ont permis de repérer sous des terrains superficiels l'extension et l'extraordinaire puissance de la formation salifère. Mais ce chlorure de sodium est partout recouvert d'une couche épaisse d'« argiles irisées » qui joue le rôle de « couverture de protection », de « manteau de sel » ou de toit, sur lequel nous aurons à revenir.

En somme, nous pouvons dire que dans la région de Préchacq il existe un vaste dôme souterrain, constitué par du trias. Il est analogue à celui de Dax. Il est formé par une grande masse de sel, recouvert parfois assez près de la surface par une couche d'argiles bariolées; il semble orienté S.O.-N.E. « Il se prolonge à l'est dans la direction des bains de Préchacq où les sources sulfurées trahissent suffisamment la présence du trias », d'après M. Dalloni. — Ces lambeaux triasiques sont incomplets et apparaissent au milieu d'assises plus récentes, grâce à un accident géologique qui produit le contact inattendu de terrains divers que l'on s'attendrait à voir superposés et qui se trouvent au même niveau. Cet accident s'appelle une « faille » : c'est, en principe, une cassure plane, souvent verticale de l'écorce terrestre amenant une dénivellation relative de deux compartiments qu'elle sépare.

L'intrusion des terrains anciens apparaît dans la région de Dax également. Elle est due à la poussée tectonique qui fait gicler les terrains les plus plastiques.

La faille qui sépare ces terrains d'âge différent s'étale de Dax vers Préchacq en passant par Thétieu après avoir traversé

l'Adour; puis elle s'infléchit pour se continuer vers l'est dans l'anticlinal de la Chalosse, après avoir parcouru la région de Préchacq (M. Dalloni, carte, p. 384).



Carte des sondages de Dax pour la recherche de potasse.
(Due à l'obligeance de M. le Professeur DALLONI.)

Cette faille laisse jaillir en différents endroits des eaux retenues sous pression dans les profondeurs de l'écorce terrestre. L'émergence de plusieurs sources d'eau chaude en plusieurs points, à Saubusse, à Dax surtout, à Préchacq, permet de soupçonner l'orientation de cette faille, et il suffit de relier entre eux tous ces points pour obtenir la direction exacte de la faille.

b) SÉDIMENTS DE SURFACE.

Ils appartiennent à l'époque tertiaire et à l'époque quaternaire. Nous en diviserons l'étude en deux parties .

1. Sédiments affleurant en surface,
2. Substratum.

1. SÉDIMENTS AFFLEURANT EN SURFACE. — Il convient d'étudier ici les alluvions de la vallée de l'Adour et les sables des Landes.

α. Les alluvions de la vallée de l'Adour et de ses affluents constituent les terrasses de l'Adour. Elles proviennent des Pyrénées et des régions traversées et ont été apportées par les cours d'eau précités. Elles contiennent dans un limon argilo-sableux des galets de toutes les roches dures propres aux terrains parcourus par les vallées.

β. Les sables des Landes appartiennent aux époques tertiaire et quaternaire, suivant l'opinion de Dubalen. On y rencontre différents terrains relevant du pliocène, quaternaire moyen et inférieur et quaternaire supérieur. Ils ont une constitution très complexe. Ce sont des grains de quartz blanc et translucide, associés en proportion plus ou moins grande de fer oxydé, de mica, de grenat et de débris d'autres roches volcaniques. Ils sont dus à un apport par les eaux et par les vents.

2. SUBSTRATUM. — Ces terrasses de l'Adour et ces sables des Landes reposent sur un substratum qui appartient à l'époque tertiaire; il est dû à des dépôts marins assez peu épais, reposant sur des couches éocènes à *Nummulites*; il appartient à deux périodes différentes : l'une, période néogène ou miocène; l'autre, période nummulitique ou paléogène : oligocène.

Étudions-les rapidement d'après les renseignements fournis par la notice de la carte géologique :

α. *Miocène*. — Sables fauves et faluns à *Cardita Jouanneti*. Ils recouvrent la plus grande partie de la Chalosse. L'élément constitutif de cet étage est un sable quartzeux, fin, coloré en jaune brunâtre par une petite quantité d'oxyde de fer. Par endroits, il est agglutiné par un ciment tantôt calcaire, tantôt ferrugineux. On rencontre plusieurs variétés de fossiles, généralement agrégés aux assises calcaires, cons-

tituant la base de l'étage : *Scutella subrotunda*, *Ostrea crassissima*, *Cardita Jouanneti*, *Arca turonica*, classiques à Narrosse, près de Dax.

β. Oligocène. — C'est du stampien, falun de Gaas et de Lahosse. L'étage calcaire est marneux, de 6 à 8 mètres de profondeur. Il se montre à la base des flancs de la vallée du Louts, entre Lahosse et Lourquen : la *Nitica crassitina* en est un fossile très caractéristique.

3° Rapports du trias et des sources thermales.

La géologie et les accidents géologiques vont nous permettre d'envisager maintenant les rapports intimes qui unissent l'intrusion du trias et les sources thermales.

Au moment de la surrection de la chaîne pyrénéenne, les efforts orogoniques ayant amené la formation de cette chaîne produisirent des ondulations qui, des Pyrénées, gagnèrent le Bassin d'Aquitaine jusqu'aux abords du Massif Central.

On distingue du sud au nord, dans la région qui nous intéresse, différents accidents en relief ou en creux, appelés respectivement anticlinaux et synclinaux :

- a) Anticlinal de Tercis-Angoumé;
- b) Synclinal correspondant au Luy de France et au Louts;
- c) Anticlinal d'Audignon ou Ride de la Chalosse.

C'est à ce dernier anticlinal que l'on doit l'accident géologique de Préchacq.

Sur l'axe des anticlinaux et au cœur même des synclinaux il se produisit un phénomène que les géologues appellent « diapirisme ». Le trias formé d'argiles, de gypse et de sel est essentiellement plastique; au contraire, les terrains qui le recouvrent le sont moins. Lors des plissements ayant affecté la région, les terrains plastiques situés à la base ont giclé à travers les terrains rigides constitués par du secon-

daire. C'est ce giclage que l'on appelle un « phénomène diapire » (Mrazec).

Or on s'accorde pour admettre que l'émergence des eaux thermales est en rapport avec l'existence d'une faille ou fracture très profonde. Cette fracture livre passage à l'eau qui se trouve emprisonnée sous pression et à une très grande profondeur. Le rôle des failles explique la loi qui localise strictement les sources thermales dans les régions récemment disloquées. Le mode de formation des failles explique le fait que toutes les sources thermales se trouvent localisées sur un accident tectonique ayant déterminé une semblable fracture verticale (faille, bord d'effondrement). Et même la fracture par laquelle monte ainsi l'eau thermique ne constitue pas toujours nécessairement son émergence, ou ce que l'on appelle son « griffon » : il peut y avoir dissémination de l'eau avec production de sources latérales. Ce sont là les idées de M. le Professeur de Launay.

Suivant sa façon de penser et celle de presque tous les ingénieurs que « l'origine des eaux thermales est artésienne », c'est-à-dire que l'on « doit considérer les sources thermales et minérales comme la remontée des eaux fluviales qui se sont introduites dans la profondeur du sol par des fissures et qui remontent, après avoir atteint une profondeur considérable, sous l'effet de pressions diverses qui peuvent avoir pour cause la gravité ou la tension de la vapeur d'eau agissant parfois dans des conditions très compliquées (il n'en est pas nécessairement de même dans les pays volcaniques), l'eau s'échaufferait, et après s'être chargée de divers principes solubles, arriverait à la surface ». Cette minéralisation s'explique par le fait qu'il existe des rapports très étroits entre les phénomènes hydrologiques actuels et les anciens phénomènes filoniens qui ont donné naissance aux filons métalliques exploités. « Une source minérale est un filon en activité. » « L'eau qui remonte à la surface représente le résultat intime des réactions très compliquées qui se passent à l'intérieur des terrains traversés. »

« Si l'on admet donc que les sources thermales représentent la réapparition d'eaux infiltrées à la superficie », que l'émergence des sources thermales est en rapport avec l'existence d'une faille le long de laquelle peuvent se trouver plusieurs « cheminées d'ascension d'eau thermique », si l'on admet d'après des sondages multiples que l'intrusion du gypso-salin se manifeste dans toute la région qui nous intéresse, que les couches de terrains traversées influenceront sur la composition physico-chimique des eaux en ce sens que certains matériaux solubles dans l'eau chaude se dissoudront pour former une eau chargée de principes minéraux, que l'eau thermique peut venir en surface grâce à de nombreux « canaux émissaires », on comprendra les relations intimes qui unissent ces sources, leur similitude absolue à tous points de vue, et les emprunts que nous devons à l'obligeance des médecins de Dax.

E. — *Climatologie.*

« La douceur du climat du sud-ouest de la France est un facteur important dans le traitement du rhumatisme chronique, affection pour laquelle les influences climatiques jouent un rôle si capital tant au point de vue de l'étiologie que sous le rapport des exigences thérapeutiques », dit le Docteur Denos. La présence d'une source chaude enveloppe la Station de Préchacq d'un climat à la fois plus doux et plus uniforme que celui de la campagne environnante; dans les mois qui nous occupent (mai à septembre), la température de la journée ne descend guère au-dessous de 15 degrés; les précipitations atmosphériques atteignent environ 1.000 millimètres par an; la forêt de pins des Landes, s'étendant entre l'océan et la station, abrite celle-ci de la violence des vents d'ouest qui sont les plus fréquents; quant aux vents du sud, les plus désagréables pour le rhumatisant par leur chaleur lourde et orageuse, ils ne soufflent que rarement.

De plus, au cours de leur passage sur les forêts de pins,

ces vents se chargent d'émanations balsamiques, fortement ozonisées; ils créent une atmosphère sédative, calme, reconstituante, où se déversent continuellement les vapeurs gazeuses des sources thermales, aux propriétés calmantes, l'azote et les gaz rares.

Ce climat convient aux organismes surexcités et impressionnables, et contribue pour une part au rétablissement des malades.

De toutes parts, on est entouré de verdure, situation qui fait de Préchacq une station estivale à la fois tranquille et agréable et qui explique sa vogue croissante.

MÉDICATIONS CRÉNO ET PÉLOTHÉRAPIQUES

La grande richesse hydrominérale de Préchacq permet l'institution de cures thermales très variées.

Mais une remarque s'impose : c'est l'importance des traitements externes par rapport aux traitements internes. Cela tient à l'insuffisance du traitement exclusivement interne lorsque les lésions articulaires se sont constituées et au fait que les articulations étant plutôt superficielles sont par là même aisément accessibles au traitement externe.

Nous diviserons les médications hydrominérales en deux parties :

Médications de fond;

Médications de complément,

car Préchacq répond bien à cette dualité.

MEDICATIONS DE FOND

Elles comprennent :

- l'eau hyperthermale sulfatée calcique;
- l'eau sulfurée calcique athermale;
- les boues végéto-minérales naturelles.

A. — *Eau hyperthermale sulfatée calcique.*

a) Son émergence se fait en différents points, dont trois sources dans le parc de l'établissement :

- Source du Parc, ou Source Montaigne;
- Geyser n° 1, ou Source Darroze;
- Geyser n° 2, ou Source La Hire.

b) Mais il existe d'autres sources aux abords immédiats du parc :

1° Sur la rive droite de l'Adour et sur un banc de sable, en un point appelé « lous bagnots », les gens du pays vont prendre des bains minéraux à bon marché. Le sable est chaud; il suffit de creuser environ 0 m. 50 pour faire naître une source. Un sillon creusé avec la main ou le pied amène de l'eau de l'Adour qui abaisse la température (Temp. : 44°; pH : 7,4; — Temp. : 35-37°; pH : 7,3).

2° On voit en maints endroits des bulles de gaz éclater à la surface de l'Adour, attestant la présence de sources chaudes.

a) SOURCE DU PARC, OU SOURCE MONTAIGNE.

Elle est connue depuis la plus haute antiquité, elle constitue une eau de diurèse parfaite que Montaigne sut apprécier. Son trop-plein irrigue sans arrêt le bassin de culture n° 1, qui est situé après la Terrasse.

« La source thermale de Préchac n'est pas moins curieuse que la Fontaine chaude de Dax. Comme cette dernière, elle est située sur la rive gauche de l'Adour distante de 400 pas de la commune de Préchac, à 3 lieues et à l'est de Dax... L'eau jaillit à travers un sol argileux et est reçue dans un bassin naturel, creusé en entonnoir à peu près circulaire de 4.500 pieds carrés de surface. La quantité d'eau qu'elle peut fournir peut, sans erreur, être évaluée de 45 à 50 pieds cubes par minute. Ici comme à Dax, cette abondance est hors d'influence des eaux fluviales et fluviales, à moins d'un débordement; sa limpidité est toujours la même, aux exceptions près occasionnées par les inondations de l'Adour... Elles sont limpides, transparentes, dépourvues d'odeur et de saveur. Leur thermalité est de 63°. Elles dégagent de l'azote, de l'oxygène, de l'acide carbonique. Leurs réservoirs naturels sont remplis de conferves. » (Thore et Meyrac, 1809.)

Ailleurs : « Le goût de cette eau est d'un piquant assez désagréable et nauséux. Elle laisse au fond du gosier la sensation des eaux hépatisées. Quand on est à quelque distance, l'odeur d'hydrogène sulfuré est très sensible. La vapeur d'eau qui s'en élève est blanchâtre et on s'imaginerait voir de l'eau dans laquelle on aurait dissous du savon. » Cette description est rigoureusement exacte et mérite bien d'être citée; cependant, reconnaissons que vraiment l'odeur d'H²S est moins prononcée que ne le disent les auteurs.

« L'odeur dont nous venons de parler se communique aux corps que l'on plonge dans l'eau; nos mains elles-mêmes la conservent toute la journée pour avoir remué à plusieurs reprises la plante qui y croît. Du reste, l'eau est limpide. » (Thore et Meyrac, chapitre *Eaux et boues de Préchac*.)

Si nous voulons connaître où émerge ce griffon, Jacquot et Raulin le situent « dans la prairie boisée ou Barthe de l'Adour, à 300 mètres de la rivière. C'est un bassin ovalaire, de 6 mètres sur 5 avec 3 à 4 mètres de profondeur, renfermant une eau verdâtre sans goût appréciable comme celle de Dax ». Le débit est de 1.000.000 de litres par vingt-quatre heures. Cette eau est alcaline, son pH est de 7,4, elle est radioactive.

b) GEYSER N° 1 : SOURCE DARROZE.

Il jaillit en puits artésien à 1 m. 50. Son eau diffère de l'eau de la source Montaigne par la présence d'éléments sulfurés en petite quantité. Elle constitue une excellente eau de diurèse et apporte en outre le soufre, si utile aux rhumatisants. L'excès d'eau alimente le bassin de dépôt des sceaux de boue dont l'activité demeure ainsi intacte jusqu'au moment de l'utilisation, et irrigue le bassin de culture des boues n° 3 ou d'utilisation.

Caractéristiques : Température, 61°-60°; pH : 7,2; radioactive; eau, 0 mm³ 72; gaz, 0 mm³ 42.

c) GEYSER N° 2 : SOURCE LA HIRE.

Il est analogue au geyser n° 1. Son eau présente les mêmes caractéristiques. Elle alimente directement par pression naturelle et sans pompage les baignoires contenant les boues. Cette irrigation continue fait de chacune d'elles une « source en miniature » (Prof. agr. Delmas-Marsalet).

Analyses.

De tout temps, les hommes ont été désireux de connaître ce « remède merveilleux » que constituent les eaux minérales. Mais leurs moyens d'investigation rudimentaires ne leur permettaient pas de pénétrer le mystère. « Ces eaux

sont très pénétrantes et ont un principe volatil que l'on ne peut définir parce qu'on ne peut le retenir ni l'analyser et qu'on ne le connaît que par ses effets (Notice sur le château de Poyanné, 1794). Et cependant on comprenait que quelque chose présidât à ces vertus, et le Docteur Dufau écrivait : « Ces eaux contiennent, en premier lieu, cet esprit minéral, élastique, volatile, aérien, que le célèbre Frédéric Hoffmann, cet ingénieux scrutateur de la nature des eaux thermales, a démontré faire l'Ame pour ainsi dire de toutes ces sortes d'eaux. » Plus loin, il ajoute : « Il paraît que ces eaux contiennent : 1° une partie spiritueuse, aérienne, élastique, bitumeuse, très subtile; 2° une modique proportion de sel fort doux et fort bénin, composé d'un acide marin ou vitriolique léger, qui abandonne à la plus petite occasion la terre abondante ou alkaline très fine qui lui sert de base de matière. » Aujourd'hui, plus on étudie les propriétés des eaux minérales, plus semble se justifier la confiance que les hommes avaient placée en elles dès la plus haute antiquité. Les savants, les chercheurs, ont essayé d'expliquer l'action de ce « remède merveilleux ». Après avoir abandonné l'idée du mystérieux et du divin, les progrès de la science aidant, ils ont découvert de nombreuses propriétés. Ils se sont tournés vers l'analyse chimique. Elle ne les a pas satisfaits. Déjà, en 1825, Michel Bertrand, médecin de l'Hôtel-Dieu, à Clermont-Ferrand, soupçonne autre chose que ce que donne l'analyse chimique quand il écrit : « Il faut que les eaux minérales contiennent d'autres agents qui nous restent cachés. Il faut que ces principes s'y trouvent modifiés d'une manière qui nous échappe. Ces eaux ont leurs jours de plus grande énergie et de plus forte vie. » De nombreuses années après, des méthodes modernes d'analyses physiques déchirent un coin du voile. Beaucoup de théories et d'opinions ont cours pour expliquer ce mystère des eaux. Où est la vérité ? Avons-nous tout découvert ? Quand saurons-nous tout ?

Les propriétés des eaux se divisent en propriétés chimi-

ques, physiques et biologiques, auxquelles correspondent de nombreuses méthodes d'analyses. Et parmi elles prédominent les méthodes d'analyses physiques qui semblent répondre, bien qu'incomplètement, aux idées de M. Bertrand : l'analyse spectrale a découvert les agents inconnus, l'ionisation et l'état colloïdal expliquent les modifications des eaux, la radioactivité démontre la vie des eaux. Mais quel est leur mode d'action ? Comment agissent les eaux thermales ? La mode est aujourd'hui à la radioactivité, elle permet toutes les hypothèses les plus séduisantes. En réalité, il nous semble que le mystère des eaux est encore bien vivant, et que c'est plutôt à la température que l'on doit accorder, du moins pour une part assez importante, la valeur des eaux thermales dans leur action en usage externe.

ANALYSE CHIMIQUE.

1° Par M. LANDRY :

Eau : 1.000.

Densité : 1,0019.

Carbonate de chaux.....	0 g. 0801.
Carbonate de magnésie.....	0 g. 0237.
Carbonate de fer	0 g. 0017
Carbonate de manganèse.....	traces
Carbonate de lithine.....	traces
Sulfate de soude	0 g. 1170
Sulfate de magnésie	0 g. 0922
Sulfate de chaux	0 g. 4104
Chlorure de sodium	0 g. 2660
Chlorure de magnésium	0 g. 0092
Silice	0 g. 0281
Phosphate de chaux	traces
Iode	traces
Brome	traces
Matières organiques (Daxine).....	traces

Par litre..... 1 g. 0284

de métaux rares, « les infiniment petits métaux » de M Bertrand, qui existent dans les diastases et les ferments végétaux et animaux : leur présence a fait découvrir à son tour les phénomènes de catalyse et d'oxydation. La spectrographie n'a malheureusement pas été pratiquée à Préchacq.

2° IONISATION.

Elle consiste à étudier l'état d'un sel en solution. La scission d'un certain nombre de molécules donne des ions (anions —, cations +). Le passage du courant électrique (cataphorèse) les dirige sur l'électrode chargée d'électricité de nom contraire. Il se produit d'autant plus facilement que le nombre des ions est plus élevé par centimètre cube. On dit alors que la conductivité de la solution est grande et la résistivité est faible. Chaque eau a une conductivité propre dépendant de sa composition et de sa ionisation, c'est-à-dire du nombre d'ions, et on s'accorde pour admettre que l'ionisation d'une eau minérale doit être considérée comme totale (98 à 100 p. 100). Suivant la prédominance des anions ou cations, l'eau sera acide ou alcaline. L'acidité se mesure à l'aide de réactifs colorimétriques, par le nombre d'ions H libres. C'est le pH. Il varie à Préchacq de 7,2 à 7,6. L'eau est donc alcaline.

La mesure de la résistance au passage du courant donne donc une image fidèle de la valeur moléculaire de l'eau. (On la mesure avec des appareils basés sur le principe du pont de Wheastone, le plus courant est le fil à pont de Kolrausch.) Il faut la mesurer sur de l'eau telle qu'elle sort du griffon, car l'eau constitue un milieu instable subissant pendant les vingt-quatre heures qui suivent son émergence des modifications physico-chimiques, et sur de l'eau ayant réalisé son « état de surface ». Dans ces conditions, elle donne des différences assez sensibles de l'ionisation. Ces différences sont dues à la déperdition en gaz et à l'oxydation de divers sels, la précipitation de différents corps. Et pour obvier à ces

inconvenients, M. le Professeur d'Arsonval a introduit la notion de « résistivité permanente », c'est-à-dire la résistivité de l'eau bouillie et filtrée.

La recherche de la résistivité n'a pas été faite dans ces dernières conditions à Préchacq; mais elle l'a été à deux dates différentes. Nous devons à l'obligeance de M. H. Delfour, pharmacien à Pouillon (Landes), les résultats de la résistivité électrique de l'eau de Préchacq, ce dont nous le remercions (19 janv. 1935).

Dates	Niveau d'eau	R. E.	Cl.
23-7-1934.....	0 ^m	571 ohms	226 mg.
16-1-1935....	4 ^m 16	578 ohms	227 mg.

« Il semble donc que l'eau de Préchacq soit d'une composition constante et qu'elle ne soit pas influencée par les crues de l'Adour. »

ANALYSES IONIQUES.

(Prélèvements du 25 septembre 1931,
par MM. les Professeurs CHELLE et LABAT.)

Source Montaigne.

Cations +		Anions —	
Sodium (Na)	0 g. 0051	Chlore (Cl)	0 g. 220
Potassium (K)	0 g. 114	Brome (Br)	0 g. 0008
Magnésium (Mg) ...	0 g. 060	Soufre (En SO ₄)	0 g. 494
Fer (Fe)	0 g. 1963	Phosphore (P)	0 g. 0003
Manganèse (Mn) ...	0 g. 0008		
Lithium (Li)	traces		
Arsenic (As)	traces		
Acide carbonique libre (CO ₂).....		0 g. 087	
Résidu sulfaté au rouge		1 g. 427	
Pertes et divers.....		0 g. 082	

Eau sulfatée calcique et légèrement magnésienne.

Source Darroze.

Cations +		Anions —	
Sodium (Na)	0 g. 129	Chlore (Cl)	0 g. 217
Potassium (K)	0 g. 0046	Brome (Br)	0 g. 001
Magnésium (Mg) ...	0 g. 0520	Soufre (SO ⁴)	0 g. 481
Calcium (Ca)	0 g. 204	Phosphore (P)	0 g. 0002
Silicium (Si)	0 g. 0091		
Fer (Fe)	0 g. 001		
Manganèse (Mn) ...	0 g. 0005		
Lithium (Li)	traces		
Arsenic (As)	traces		
Acide carbonique (CO ²)	0 g. 102		
Résidu sulfaté au rouge.....	1 g. 470		
Divers et pertes.....	0 g. 048		

Eau sulfatée calcique et légèrement magnésienne.

Source La Hire.

Cations +		Anions —	
Sodium (Na)	0 g. 111	Chlore (Cl)	0 g. 222
Potassium (K)	0 g. 0042	Brome (Br)	0 g. 00085
Magnésium (Mg) ...	0 g. 061	Soufre (En SO ⁴)	0 g. 551
Calcium (Ca)	0 g. 205	Phosphore	0 g. 00035
Silicium (Si)	0 g. 007		
Fer (Fe)	0 g. 0012		
Manganèse (Mn) ...	0 g. 0003		
Lithium et arsenic			
(Li-As)	traces		
Acide carbonique libre (CO ²).....	0 g. 098		
Résidu sulfaté au rouge.....	1 g. 488		
Pertes et divers.....	0 g. 1224		

Eau sulfatée calcique et légèrement magnésienne.

3. ETAT COLLOÏDAL.

Certaines molécules, au contraire, se groupent et forment des micelles qui, dans un solvant, donnent une solution colloïdale. Ces colloïdes sont animés d'un mouvement continu, le « mouvement brownien », visible à l'ultra-microscope. Quand il cesse, il y a floculation, la solution est morte; c'est ce qui a fait dire à M. Lumière : « L'état colloïdal conditionne la vie, la floculation conditionne la mort. » La cataphorèse démontre que ces grains sont tous chargés d'une électricité de même nom et se portent tous au même pôle. C'est grâce à cette électrisation qu'ils se maintiennent en suspension. Si elle disparaît, ils tombent au fond, ils floculent. La floculation apparaît au bout d'un certain laps de temps; il en résulte une perte considérable de l'activité colloïdale. Les phénomènes d'oxydation et de catalyse sont moindres, le vie de l'eau diminue; les eaux vivent donc par leurs colloïdes, qui se calculent par cataphorèse ou par ultrafiltration.

L'état colloïdal n'a pas été recherché à Préchacq.

4. RADIO-ACTIVITÉ.

La radio-activité de l'eau et des gaz des sources thermales a été mesurée en octobre 1917 par M. le Professeur Lepape.

Sources	Éléments	Température	Radon en Mmc
Geyser 1 Darroze.....	Eau	60°7	0,74
Source du Parc.....	Eau	56°7	0,42
ou Source de Montaigne...	Gaz	56°7	12

La radio-activité de l'eau est faible. En revanche, celle des gaz de la source Darroze est assez forte. L'émanation du radium, ou radon, un des produits de désintégration du radium, est dissoute dans l'eau, ou mélangée aux autres gaz, se désintègre rapidement en rayonnant une grande énergie. L'unité de mesure de la radio-activité est la curie, qui correspond à la radio-activité de 1 gramme de radium. L'unité pratique est dérivée du milligramme-minute, c'est « le nom-

bre de minutes pendant lequel il faut faire séjourner 1 milligramme de bromure de radium dans 10 litres d'air pour avoir une radio-activité égale à 10 litres de gaz de la source considérée, au bout de quatre jours. La radio-activité de l'eau est donc de l'ordre du millimicrocurie ou milliardième de curie. La désactivation du radon est rapide, la moitié en quatre jours, la moitié de ce qui reste pendant les quatre jours qui suivent, etc.

3. GAZ THERMAUX.

Les plus importants sont : l'hydrogène sulfuré, l'acide carbonique, l'émanation de radium ou radon, l'azote et les gaz rares.

Seuls l'H²S et le CO², et le radon, nous retiendront :

H²S : Nous verrons son importance et son emploi dans l'étude de l'eau sulfurée athermale, médication soufrée.

CO² : Il provoque une vasodilatation capillaire et de l'hypotension.

RADON : 12 Mmc. On lui attribue beaucoup de propriétés ; il serait antiuricémique, favoriserait l'excrétion de l'urée par les reins, aurait une action sédative sur le système nerveux, etc.

M. le Professeur Pech complète l'analyse physique en disant qu'il faut tenir compte de l'« Indice de nutrition de l'eau ». Cet indice n'est autre que la différence de potentiel électrique entre l'eau et le corps humain mis au contact de l'eau.

Toutes ces analyses nous donnent des renseignements très intéressants. Mais il reste à savoir comment se comportera la peau vis-à-vis des constituants chimiques de l'eau, dont l'usage externe nous occupe principalement. Il n'en est pas moins vrai que l'eau thermale semble, par ces analyses, pos-

séder des propriétés qu'elle perdra très rapidement après son émergence. Et si ces propriétés ne doivent pas être absolument négligées, il nous semble que prises isolément, l'action de chacune paraît insuffisante pour expliquer les résultats de la cure, que la température est un facteur prépondérant et que la thermalité d'une eau minérale ne peut pas s'exprimer simplement par un chiffre de température, mais par tout un ensemble de propriétés.

ANALYSE BIOLOGIQUE.

Grâce aux travaux de l'école de Clermont-Ferrand sous l'impulsion de Billard et Dodel, cette analyse a permis d'attribuer de nombreuses propriétés à l'eau thermale. Comme à Préchacq les pratiques externes sont les moyens de traitement de beaucoup les plus importants, nous insisterons peu.

— *Pouvoir zymosthénique* : Renforcement de l'action des ferments, oxydases, catalases, amylases. On admet que les ions minéraux jouent un rôle essentiel dans l'activité diastatique. Les eaux qui véhiculent ces ions auraient ces propriétés.

— *Augmentation du métabolisme de base.*

— *Action sur le myoneurome* : Déterminant un accroissement de la contraction musculaire.

— *Pouvoir antianaphylactique* : Contre les chocs humoraux auxquels on accorde une grande valeur dans l'étiologie des rhumatismes chroniques.

— *Pouvoir anagotoxique* (= antitoxique) : Billard.

— *Pouvoir phylactique.*

On peut bien admettre que ces propriétés appartiennent également, à un certain degré peut-être, aux eaux de Préchacq. Mais ces propriétés ont-elles été bien scientifiquement et rigoureusement expérimentées ?

Propriétés des constituants physico-chimiques des eaux en U. E.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES.

L'ionisation libère des atomes, des ions de Ca, Fe, Na, etc., chargés d'électricité et pouvant agir.

Les micelles ont également un pouvoir électrique, un potentiel électrique, donnant à l'eau un certain potentiel électrique; elles ont une activité plus grande que les sels.

La radio-activité rend conducteurs d'électricité les gaz et l'eau. Le radon serait un grand éliminateur d'acide urique et un accélérateur de la nutrition.

La concentration ionique semble expliquer une part de la grande activité de l'eau minérale. Les sels y sont divisés en éléments si dissociés qu'ils pourraient exercer toute leur action. Mais à vrai dire on ne sait pas exactement comment les ions agissent dans les cas de l'usage externe d'une eau minérale. Il y a bien l'expérience primordiale de Leduc, l'ionisation calcique transcérébrale, mais jusqu'à quel point faut-il les assimiler à ce qui se passe, semble-t-il, dans l'eau minérale ?

On peut se demander encore s'il ne faudrait pas faire intervenir l'état naissant de certains constituants, car on sait combien les corps en cet état présentent une augmentation de leur activité biologique.

Enfin la radio-activité est très en vogue depuis quelques années. Il est vraisemblable qu'elle joue un certain rôle thérapeutique, mais sur quoi se base-t-on pour lui attribuer tous les pouvoirs ou pour lui accorder le mérite de tout créer ? Elle permet d'échafauder toutes les hypothèses les plus séduisantes. Elle serait l'« esprit minéral » du Docteur Dufau, l'« esprit élastique, aérien, volatile », qui donne la vie, « l'âme », aux eaux minérales; elle serait le *quid ignotum* pour certains. Comment expliquer la rapidité des résultats ?

PROPRIÉTÉS CHIMIQUES.

Les propriétés thérapeutiques des éléments chimiques sont parfaitement connues : soufre, sodium, lithium, calcium, etc. Mais comment expliquer leur mode de pénétration ?

Quant à l'action pharmacodynamique des gaz, leur étude étant encore bien insuffisante, nous ne croyons pas qu'elle puisse être un bien grand facteur de soulagement.

Nous avons omis conventionnellement dans cet exposé un facteur physique que nous estimons prédominant, la température, nous réservant de l'étudier plus longuement dans le mode d'action du bain de boue.

Est-ce que toutes les propriétés physico-chimiques associées et réagissant entre elles peuvent expliquer les vertus de l'eau thermale ? Peuvent-elles donner naissance à des propriétés thérapeutiques nouvelles ? Nous avouons ignorer par quel mystère cela se produirait.

L'organe peau. Pénétration transcutanée.

a) LA PEAU JOUE UN RÔLE DES PLUS CONSIDÉRABLES DANS LES PLUS GRANDES FONCTIONS DE L'ÉCONOMIE.

1° *Dans la circulation* : Elle est parcourue par de très nombreux capillaires et filets nerveux sympathiques. Par vasodilatation elle peut retenir le tiers du sang total dans la répartition duquel elle joue un très grand rôle, c'est l'organe régulateur de la circulation périphérique par ses centres vaso-moteurs autonomes et les filets sympathiques. C'est un « cœur périphérique de retour ». (Laubry et Tzanc.)

2° Par son origine embryonnaire ectodermique, c'est une dépendance du système nerveux central, et au point de vue clinique c'est une des régions les plus sensibles de l'organisme. La peau est une immense terminaison nerveuse étalée qui reçoit des excitations et met en jeu des réflexes. Elle joue un rôle important dans la pathogénie des douleurs, elle

amplifie les réactions. Haed a introduit la notion de « *dermatomères* », territoires cutanés en rapport avec la sensibilité des organes profonds : chaque viscère tient sous sa dépendance un territoire cutané propre. On met à profit ces notions de dermatomères journellement en utilisant la vessie de glace, les ventouses, les cataplasmes.

3° La peau est un *organe glandulaire à sécrétion externe et interne* :

α. *Sécrétion externe* : Elimination, neutralisation et destruction de produits toxiques. Les glandes sudoripares excrètent de l'eau, de l'urée, des chlorures du CO_2 , etc.. La peau est un vaste émonctoire; il existe un étroit balancement entre la sudation et la diurèse.

β. *Sécrétion interne* : Différents auteurs accordent à la peau une suppléance du fonctionnement déficitaire de nombreuses glandes endocrines : Thyroïdes. Surrénales. Hypophyse. Il y a interdépendance de ces glandes et de l'organe peau.

La peau et les glandes endocrines constituent un vaste « appareil antitoxique » (Guillaume). La glande pigmentaire de la peau a quelque parenté avec la surrénale; Bory en fait une « surrénale vicariante ». Pour Mougeot, la peau fabrique et sécrète des diastases, oxydases, et agit dans le cas de déficience diastasique des différents segments du tube digestif et de ses annexes (foie et pancréas surtout). Enfin, pour d'autres auteurs encore, la peau fabrique des anticorps et a une propriété immunisante.

4° La peau intervient dans la *thermogénèse*. Elle régularise la chaleur animale, favorise l'adaptation à la température, c'est le sixième sens de Joly : le « sens cutané ». C'est grâce à la peau que nous éprouvons à tout instant les impressions de froid et de chaud; c'est grâce à ce sens de température que le sympathique met en branle tous les réflexes d'adaptation à la température ambiante.

Les pratiques thermales externes stimulent toutes les fonc-

tions déficientes de la peau et favorisent le rétablissement de l'équilibre normal du système neuro-végétatif, grand régulateur lui-même de toutes les fonctions, et c'est ce qui représente à nos yeux tout l'intérêt que nous retirerons de cet exposé.

b) COMMENT SE COMPORTE LA PEAU VIS-A-VIS DES ÉLÉMENTS
DE L'EAU HYPERTHERMALE ?

1° Les matières sébacées qui protègent la peau sont enlevées par le bain, les orifices glandulaires se dilatent, se désobturent. La thermalité produit une vaso-dilatation considérable qui favorisera les échanges. Nous savons par ailleurs que la peau est une voie de pénétration couramment utilisée en thérapeutique. Comment passent les éléments chimiques ?

2° On peut penser que la peau joue le rôle d'une « membrane osmotique », c'est du moins l'idée que l'on admet le plus volontiers, c'est d'ailleurs une hypothèse. Il y aurait passage de molécules de sels dissous, douées d'une force de diffusion très vive, à travers la peau, pour aller se répandre dans le sang qui est une solution saline à concentration différente; inversement, ils y aurait échange du corps humain à travers la peau. Or, la pression osmotique est d'autant plus forte que la concentration de la solution est plus grande; elle croît avec la température, elle ne dépend que du nombre de molécules.

En se basant sur de nombreuses recherches personnelles, M. le Professeur Pech arrive à cette conclusion que la pénétration osmotique transcutanée des éléments minéraux est fonction de l'« Indice de nutrition » de la peau par rapport à ces éléments. Cet indice de nutrition est tantôt positif, tantôt neutre, tantôt négatif. Quand il existe une différence de potentiel entre un sujet et une eau minérale, « on peut affirmer que le sujet plongé dans cette eau abandonne certains produits et en absorbe d'autres » (Pech).

3° D'autres auteurs admettent la pénétration transcutanée

différemment. Boveri pense qu'une base chimique, dissociée et chargée d'électricité, est capable de traverser la peau au cours du traitement externe.

Ces recherches offrent un grand intérêt, il est certain qu'elles méritent d'être expliquées. Elles donnent une preuve nouvelle de la nature si particulière de l'eau minérale.

4° Certains auteurs pensent qu'il y a lieu de faire intervenir autre chose pour expliquer leurs effets.

Glénard, invoquant la nature colloïdale de certains éléments chimiques, suppose que ces micelles colloïdales, animées d'un mouvement brownien, ont un dynamisme particulier « capable d'agir sur les terminaisons nerveuses du système sympathique et de leur communiquer un ébranlement susceptible de répercussions profondes ». Or, la peau est très richement innervée. « L'accord ou le désaccord de ces vibrations avec le rythme des cellules du malade conditionnerait les bons ou les mauvais résultats de la cure thermale (Glénard).

5° Courbin pense autrement : les éléments chimiques des eaux exercent une action réflexe sur les terminaisons sensitives dermiques ou sur les nerfs vaso-moteurs des artérioles, qui se répercute sur le bulbe.

c) SI LA PÉNÉTRATION DES ÉLÉMENTS CHIMIQUES DE L'EAU
PARAÎT POSSIBLE, EST-ELLE PROUVÉE ?

Nous venons de voir qu'il y a deux mécanismes d'action de l'eau thermale :

Pénétration d'ions;
Action réflexe.

Nous admettons bien que l'eau thermale a des propriétés différentes de l'eau chauffée à la même température et contenant les mêmes sels. Aucune expérience ne permet de conclure que la pénétration transcutanée des composants chimiques de l'eau agissant par l'un ou l'autre mécanisme peut

produire les résultats obtenus pendant la cure. Et, à vrai dire, on s'est surtout basé, pour affirmer l'action de l'eau thermale, sur la différence profonde qui existe entre les effets produits par un bain d'eau minérale et par un bain artificiel. Il y a un fait clinique d'une très grande importance qui, s'il ne donne pas la preuve rigoureuse du rôle joué par la peau, permet cependant de l'admettre. Et que l'on s'explique cette action de l'eau minérale par une pénétration transcutanée des éléments chimiques ou par une action réflexe sur la peau de ces éléments, il n'en est pas moins vrai qu'il faut considérer avec beaucoup plus de certitude un autre facteur primordial, la température, dans ses relations avec l'organe peau. Certes, les propriétés physico-chimiques des eaux thermales doivent intervenir, bien qu'elles ne soient prouvées que par des arguments cliniques, mais leur connaissance ou leur mode d'action est actuellement encore par trop insuffisante. C'est à la température que nous accorderons une grande part d'action, par les réactions diverses, locales et générales, qu'elle détermine sur l'organe peau, car la pénétration des gaz thermaux par voie transcutanée ou pulmonaire n'est pas encore élucidée, et il ne semble pas que ce soit là que l'on doive chercher le problème de l'eau thermale. Nous reconnaissons, d'ailleurs, que la température à elle seule ne saurait tout expliquer, qu'elle apporte avec elle d'autres propriétés que nous ignorons encore actuellement. En elles semble résider le mystère.

Applications thérapeutiques de l'eau hyperthermale sulfatée calcique.

TECHNIQUE DE CURE. — L'eau hyperthermale est utilisée à l'intérieur en boisson, à l'extérieur sous forme de bains, de douches de toutes modalités.

a) USAGE INTERNE.

Cure de diurèse. — Prise à la Source Darroze (sauf le matin après le traitement où elle répare la spoliation aqueuse), l'eau sulfatée calcique est ingérée en trois fois, une heure avant les deux repas et le soir avant le coucher, à la dose de 150 à 200 cm³, suivant les malades.

Elle produit une sensation agréable de chaleur dans l'estomac, excite l'appétit, stimule les fonctions digestives, provoque de la polyurie avec élimination de substances organiques (urée, acide urique) et de phosphates. Montaigne connaissait bien ses propriétés contre la gravelle. Elle constitue une eau de diurèse parfaite. Elle est diurétique par ses propriétés chimiques, dissolvante de l'acide urique par son lithium, laxative par ses sels de soude, antirhumatismale par son soufre. Elle est sédative, calmante du système nerveux, antispasmodique et antalgique, stimulante de la nutrition générale par ses propriétés biologiques et son magnésium.

b) USAGE EXTERNE.

Les pratiques externes sont nombreuses et variées. Elles utilisent soit l'eau sulfatée calcique naissante, totale ou associée à l'eau sulfurée, soit les vapeurs et les gaz. Mentionnons en outre la présence constante et indispensable de l'eau thermale dans les bains de boue, où nous verrons son rôle.

ETAT LIQUIDE : *Bains et douches.*

1° *Bains.* — Les bains, à circulation continue, sont donnés dans des baignoires ordinaires, plus ou moins additionnés d'eau sulfatée calcique refroidie, à une température variable de 37 à 40°, pendant quinze à vingt minutes. Ils sont sédatifs et calmants et prescrits très régulièrement chez les douloureux. Leur emploi est assez courant, car dans certains cas

il y a avantage à les ordonner, sans vouloir d'ailleurs enlever aucune propriété à la boue :

α. Bain entier;

β. Bains de pieds : Très décongestionnant, à circulation continue.

2° *Douches*. — Les douches en pluie et en jet brisé à lance mobile, et surtout en jet très brisé pour les douloureux, à 38-40°.

La douche laveuse s'utilise après le bain ou l'application de boue. Souvent on prescrit la douche en pluie et le jet brisé simultanément. Les douches chaudes de 1 minute sont régulièrement données avant le bain ou l'application chez certains malades congestifs, hypertendus. Leur action est très favorable; elle exerce sur les tissus une stimulation énergique bientôt suivie d'une réaction vitale assez vive. La peau rougit, présente un engourdissement analgésique, puis la réaction se poursuit.

VAPEURS ET GAZ.

Les bains de vapeur et les douches de vapeur sont d'une utilisation assez courante.

Les bains de vapeur se donnent sous forme d'étuves uniquement. L'étuve en caisse permet au malade de plonger son corps dans la vapeur qui se dégage de l'eau hyperthermale; la tête seule émerge de la caisse; l'appareil de Berthollet permet au contraire d'introduire simplement le ou les membres dans cette atmosphère. La température atteint généralement 45 à 48°. La durée est de 25 minutes environ. L'action de l'étuve se traduit par une transpiration abondante, généralisée ou localisée, avec sensation de prurit, d'élancement, puis apparaît une sensation générale de souplesse, de bien-être. C'est une médication résolutive, sédative, analgésique qui vient très favorablement compléter la cure.

Par l'adjonction d'essence de térébenthine aux vapeurs naturelles, on obtient une médication révulsive à grand effet.

Les douches de vapeur à Préchacq jouissent de la faveur de la clientèle. Elles se donnent le plus souvent sous forme de douches de vapeur térébenthinée. Elles utilisent de la vapeur d'eau sulfatée calcique à laquelle, par un système de piston spécial, se mélangent quelques gouttes d'essence de térébenthine. Cette vapeur produit sur le corps un picotement parfois assez intense, puis succède une sensation de souplesse et d'euphorie que recherchent tous les malades.

B. — *Eau sulfurée calcique athermale.*

La source sulfurée calcique athermale de Préchacq ou Source Saint-Jean constitue une des originalités thérapeutiques de la Station. Elle jaillit à 18°. Elle est limpide, incolore, son odeur d'acide sulfhydrique est assez forte. Sa saveur sulfureuse est assez marquée. Sa caractéristique est de contenir la presque totalité d'hydrogène sulfuré à l'état libre et non combiné grâce à une forte dose d'acide carbonique.

Originellement sulfatée calcique, cette eau rencontre au cours de son ascension vers la surface de la terre des substances organiques réductrices : le sulfate de calcium est transformé en sulfure de calcium qui se décompose à son tour sous l'influence de l'acide carbonique; ainsi se dépose-t-il du carbonate de calcium et se dégage-t-il de l'hydrogène sulfuré. Cette eau est donc une eau sulfhydriquée, ou sulfurée accidentelle.

Sa richesse en chlorure de sodium s'explique par le fait qu'il s'est produit dans la région l'intrusion du trias gypsosalin dont nous avons déjà signalé l'existence.

Un sondage pratiqué par le Docteur Darroze a permis de repérer à Préchacq l'existence d'une nappe d'eau sulfurée à 40° et à 41 m. 45 de profondeur, sous une couche de marnes bigarrées. D'ailleurs, non loin de l'établissement ther-

mal, à environ 1.500 mètres, une source d'eau sulfurée apparaît en un point dit « Trou-de-Madame »; son odeur sulfureuse très accusée, l'absence d'algues et sa faible thermalité la font rattacher à l'eau sulfurée de Préchacq plutôt qu'à l'eau sulfatée calcique.

Les analyses chimiques et physiques ont été pratiquées par MM. Landry, le professeur Denigès et les professeurs Chelle et Labat respectivement.

ANALYSE DE M. LANDRY.

Eau : 1.000.

Densité : 1.0019.

Acide sulfhydrique	0 g. 0377
Sulfure de calcium.....	0 g. 0638
Carbonate de chaux.....	0 g. 0218
Carbonate de magnésie.....	0 g. 0124
Carbonate de fer.....	0 g. 0014
Carbonate de manganèse.....	traces
Chlorure de sodium.....	0 g. 2474
Chlorure de magnésie.....	0 g. 0064
Chlorure de lithine.....	traces
Phosphate de chaux.....	traces
Iode	traces
Brome	traces
Sulfate de soude.....	0 g. 0820
Sulfate de chaux.....	0 g. 3704
Sulfate de magnésie.....	0 g. 0078
Matières organiques (Barégine, Daxine)	traces
	0 g. 8222

ANALYSE DE L'EAU SULFURÉE : M. le Professeur DENIGÈS.

Groupement hypothétique des éléments.

Sulfure de sodium.....	0 g. 00546
Chlorure de sodium	0 g. 48906
Chlorure de magnésium	0 g. 09690
Carbonate de calcium.....	0 g. 11900
Carbonate de magnésium.....	0 g. 05124
Sulfate de potassium	0 g. 05742
Sulfate de calcium	0 g. 09588
Silice totale	0 g. 12500
Oxyde ferrique	0 g. 00280
Matières organiques, traces de sels divers, arsenic et pertes.....	0 g. 11874
	1 g. 0480
Hydrogène sulfuré	Par litre 0 g. 03179
Acide carbonique libre	0 g. 136

ANALYSE IONIQUE : MM. les Professeurs CHELLE et LABAT.

(Prélèvements 25 sept. 1931.)

Cations +		Anions —	
Sodium (Na)	0 g. 161	Chlore (Cl)	0 g. 397
Potassium (K)	0 g. 013	Brome (Br)	0 g. 0014
Magnésium (Mg) ...	0 g. 075	Phosphore (P)	0 g. 00019
Calcium (Ca).....	0 g. 142	Soufre total (S)	0 g. 069
Silicium (Si)	0 g. 0072	Sulfure :	
Fer (Fe)	0 g. 00003	A l'état de sulfu-	
Manganèse (Mn) ...	0 g. 00001	res (en SH ²) ...	0 g. 0297
Lithium et Arsénic		A l'état d'hyposul-	
(Li-As)	traces	fite (en S ² O ³) ..	0 g. 001
		A l'état de sulfate	
		(en SO ⁴)	0 g. 121

Hydrogène sulfuré	0 g. 0297
Acide carbonique	0 g. 123
Résidu sulfaté au rouge.....	1 g. 332
Divers et pertes	0 g. 125

Eau sulfurée calcique à minéralisation moyenne et légèrement magnésienne.

*
* *

Pourquoi cette eau sulfurée a-t-elle autant d'importance dans une station thermale où l'on soigne des rhumatismes ? Quel est le rôle du soufre ?

Le soufre, dans l'organisme, joue un rôle de premier plan, tout le monde l'admet. Il fait partie de la molécule vivante au même titre que le carbone, l'hydrogène, l'oxygène, l'azote. Il se rencontre dans tous les tissus, dans toutes les cellules vivantes, même dans le sang. Il participe à tous les phénomènes de la vie et embrasse dans son domaine toute la physiologie.

Il se trouve dans l'organisme sous deux formes, en combinaison organique et en combinaison minérale. Mais le soufre de constitution est essentiellement celui de la molécule albuminoïde dans laquelle on le rencontre en combinaison organique dans le complexe des acides aminés des albuminoïdes. Et dans la molécule albuminoïde, pour la plus grande part, il se trouve dans la cystéine, qui est un acide mono-aminé voisin de l'alanine, mais dont une chaîne, le groupe-ment R, contient du soufre. Il est plus ou moins dissimulé dans d'autres combinaisons avec des acides aminés dont une seule combinaison est connue, le glutathion (glutamino-cystéine). Le glutathion a un pouvoir accélérateur alternativement des processus d'oxydation et de réduction. Il est le soutien principal de la construction et de la destruction des albuminoïdes.

Seul donc le soufre organique est susceptible d'être assi-

milé et utilisé. On l'absorbe sous forme de protéines, sous forme lipoidique et glycosique également et dans l'organisme il se trouve sous forme de glutathion. Comment se fait son assimilation ? Comment, sous quelle forme, le soufre ou les produits soufrés alimentaires se résorbent-ils et sont-ils assimilés ? Il est très difficile et très osé même de le préciser, à tel point que MM. Lœper et Bory parlent simplement du « cycle probable du matériel soufré » en s'aidant des analyses et des résultats connus de la digestion au niveau des divers étages du tractus intestinal.

« Lorsque le bol alimentaire est parvenu dans le duodénum et va pénétrer dans le jéjunum, les matières protéiques sont décomposées en peptides relativement simples et en acides aminés. Le S assimilable doit donc revêtir à ce moment la forme cystine, glutathion ou autre produit analogue; il se trouve mélangé à la taurine biliaire, produit éminemment résorbable, sous cette forme ou autre, puisqu'on ne trouve déjà plus de sels biliaires dans les premières portions de l'intestin grêle; la taurine et le glyocolle sont résorbés et ramenés au foie par la circulation entéro-hépatique. La cystine elle-même est probablement absorbée telle quelle, mais il est possible ainsi qu'elle ait déjà subi ce premier degré d'oxydation qui la transforme en taurine, que le foie paraît particulièrement apte à utiliser, éliminant seulement de façon constante le trop-plein de ce qui lui est à tout instant nécessaire pour les buts que nous aurons à définir dans un instant.

» La résorption des noyaux soufrés, libérés par les ferments digestifs, se poursuit tout le long du trajet intestinal, mais ceux qui demeurent sont soumis à l'« action des innombrables bactéries » qui transforment les acides aminés en débris plus régressés, le plus souvent inutilisables et toxiques. La cystine non absorbée doit ainsi se transformer, par le double phénomène de réduction et de scission du carboxyle, dont les bactéries font un si grand usage, en un mélange de CO_2 , d'éthylmercaptan. C'est dans le gros intes-

tin que ces phénomènes de putréfaction se produisent. Une partie de l' H_2S se résorbe, car on n'en trouve habituellement que des traces dans les gaz; une autre partie se combine à l'ammoniaque, une autre au méthane ou à l'éthane pour donner ces produits sulfurés volatils, le mercaptan méthylique (CH_3SH) et le mercaptan éthylique ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}$), qui peuvent être absorbés et se retrouver dans l'urine ou être éliminés avec les matières.

En conclusion, il est classique d'affirmer que le S exerce son action dans l'organisme sous forme d' H_2S . L'affirmation n'est pas tout à fait exacte, car l'étude des phénomènes d'assimilation ne nous apprend rien de semblable. L' H_2S libre est un toxique à l'état pur; son union avec une base métallique ou autre atténue sa toxicité et rapproche le S de sa forme utilisable. La forme aminée est cette forme assimilable par excellence. Elle doit son activité et son rôle non pas à l' H_2S libérable, mais au sulfhydrile HS qui reste attaché au groupement aminé, facteur indispensable de la thiopeixie. » (Lœper et Bory.)

Dans une communication faite à la Conférence scientifique internationale du rhumatisme chronique progressif généralisé d'Aix-les-Bains en 1934, MM. Salt et Néligan s'efforcent d'exposer le métabolisme du soufre : « L'organe principal du métabolisme du soufre est le foie; il reçoit le S venu de l'intestin et des tissus sous forme de cystine, par exemple; grâce à cet élément il assure un équilibre de la nutrition et de la respiration des tissus. En outre, grâce au S qui lui parvient, le foie remplit des fonctions antitoxiques importantes en neutralisant les produits nocifs du métabolisme intestinal : composés hydroxyphénoliques, acide cholalique. Il est probable que cette désintoxication s'étend aux toxines bactériennes et aux substances résultant d'un métabolisme anormal des protéines. »

Le soufre d'assimilation dérive presque exclusivement de l'apport alimentaire, et si notre alimentation mixte nous permet d'assimiler le soufre animal et le soufre végétal, c'est

« en dernière analyse à la nourriture végétale que nous devons le S assimilable », car le S autochtone provenant de l'autolyse *in vivo* est insignifiant. Le soufre cystéinique des animaux provient des végétaux. A ce sujet, Kahn et Coodrige ont dressé des tableaux où est dosée la valeur alimentaire soufrée des diverses substances animales et végétales. Comme la proportion des matières protéiques des végétaux est faible, ceux-ci se trouvent pauvres en S. Les plus riches d'entre eux sont : le poireau, la laitue, le navet, la pomme de terre.

De tout temps, le soufre a été considéré comme l'un des agents les plus actifs de la thérapeutique, car il présente de nombreux rôles biologiques et il a été toujours beaucoup employé. Il existe des indications primordiales de la médication soufrée, parmi lesquelles on compte les affections articulaires au premier plan (affections articulaires, affections respiratoires, dermatoses et syphilis).

Cawadias a constaté dans le rhumatisme chronique déformant une forte élimination urinaire du S total. Des travaux et des analyses de Salt et Négilan sont très significatifs à ce point de vue-là; ils permettent de conclure qu'il y a une forte diminution du soufre chez les sujets atteints de rhumatisme chronique progressif généralisé. « Les rhumatismes subaigu et chronique ont été, de tout temps peut-on dire, considérés comme relevant presque exclusivement des cures sulfurées thermales. » (Lœper et Bory.) Nous connaissons d'autre part l'importance chimiothérapique du S dans la pathologie rhumatismale, la valeur des préparations soufrées (S colloïdal-huile soufrée, S et iode) pour le traitement des rhumatismes chroniques. Il n'est pas jusqu'au traitement tout nouveau par l'or (Forestier) qui utilise pour support l'atome métallique, le S de la molécule complexe. Alors, pourquoi ne pas songer à remplacer l'insuffisance d'apport alimentaire et à réparer les pertes soufrées par un apport nouveau de soufre assimilable ? Et les eaux sulfurées calciques ne sont-elles pas parfaitement indiquées ? Notre eau sulfurée ne s'impose-t-elle pas ? Ne vient-elle pas compléter merveilleusement le traite-

ment fango-balnéaire ? N'apporte-t-elle pas un des principaux médicaments capables de modifier le terrain ? Car le trouble du métabolisme du soufre doit être rapproché de l'augmentation du calcium du sang et de l'appétence anormale des tissus par le calcium : le rhumatisme chronique appartient, en effet, à la catégorie des maladies précipitantes, de celles où les tissus ont des propriétés lithopexiques (Paillard). La précipitation porte sur le phosphate de chaux et un tel phénomène tient évidemment aux conditions toutes spéciales dans lesquelles se trouve l'articulation enflammée ou irritée du rhumatisant, mais il tient aussi à l'état de ses humeurs et de ses tissus.

Le traitement du rhumatisme chronique s'inspirera donc des symptômes, de l'étiologie, et aussi du métabolisme. Peut-être aidera-t-il au rétablissement de l'équilibre nutritif de l'article, à la dissolution des précipitations qui s'y trouvent et à la réparation des lésions.

On a proposé l'acide phosphorique comme médication lytique, le sucre comme aliment nutritif de l'article. On a essayé de nourrir et de réparer l'articulation pour rétablir l'équilibre rompu; on a pensé tout d'abord aux médications radio-actives (radiothérapie, émanothérapie), dont l'action est surtout analgésique, quoique à un certain degré trophique, le thorium X, le mésothorium.

Mais deux médicaments agissent surtout sur la nutrition : l'iode et le soufre. « L'iode dilate les vaisseaux et accélère peut-être la nutrition, mais il diminue la chaux des tissus durs et l'augmente dans les tissus mous. » (Lœper et Boveri.)

Le soufre est un aliment de la nutrition, un aliment et un excitant. « Son emploi se justifie par la carence en soufre des tissus articulaires, par les troubles du métabolisme soufré chez le rhumatisant, par son action aussi de catalyseur et d'oxydo-réducteur puissant. » (Lœper.) Depuis longtemps, ne saupoudre-t-on pas dans les campagnes les vêtements des rhumatisants de fleur de soufre ? Il modifie l'équilibre protéique, l'équilibre thiémique et atténue la fixation du cal-

cium dans les tissus. Et comme ces réactions vont de pair avec l'amélioration de l'état anatomique des jointures et les manifestations objectives des lésions, on peut supposer qu'elles conditionnent dans une assez large mesure cette amélioration.

Les eaux sulfurées, sulhydriquées ou sulfatées, sont sans discussion couramment très utilisées avec succès.

L'eau sulfurée de Préchacq est utilisée en usage interne et en usage externe. Elle offre les mêmes indications que les eaux sulfurées pyrénéennes.

USAGE INTERNE.

Elle apporte aux rhumatisants le soufre, dont nous venons d'étudier les propriétés.

Les malades boivent deux à trois verres de 150 cm³ au cours de la journée. Cette eau donne d'excellents résultats dans certaines affections de l'appareil digestif : les dyspepsies hypochlorhydriques. L'excitation physiologique qu'elle produit sur la muqueuse gastro-intestinale lui donne une action reconstituante qui se traduit par un accroissement des sécrétions, l'augmentation de l'appétit et la facilité de la digestion.

USAGE EXTERNE.

On utilise l'eau sulfurée sous forme de bains, pulvérisations, gargarismes, humages.

1° *Bains*. — Les bains se donnent à 37-38°. Ils ont une action résolutive très nette, ils facilitent la disparition des contractures, des raideurs articulaires; ils sont particulièrement indiqués chez les impotents, l'après-midi.

Cette eau sulfurée peut être associée à l'eau sulfatée calcique; on obtient ainsi une eau mixte, très utilisée sous forme de bains.

2° *Pulvérisations, gargarismes, humages*. — Leur technique est absolument identique à celle des stations pyrénéennes. Ils s'adressent aux affections de l'arbre respiratoire tout entier : végétations, laryngites et pharyngites chroniques, asthme, bronchite chronique, etc.

C. — *Les boues végéto-minérales thermales naturelles.*

Les boues se présentent macroscopiquement sous forme d'une masse homogène allant du gris foncé au bleu vert; elles répandent une légère odeur d'hydrogène sulfuré et ont une consistance onctueuse, mucilagineuse, douce, et une plasticité telle que l'on peut les modeler.

Elles revêtent différents aspects, suivant qu'elles sont plus ou moins anciennes : au début, elles ont une coloration jaune ocre et sont inodores et plutôt dures au toucher; peu à peu, elles deviennent verdâtres en raison de la transformation des sulfates de l'eau minérale en sulfures, par oxydation au contact de la matière organique, et par l'intervention des algues, elles s'adoucissent progressivement.

Microscopiquement, on note un singulier réseau de tubes entrelacés et de différentes formes, interceptant dans leurs mailles des débris de cristaux en forme de tablettes (cristaux de carbonate de chaux et de chlorure de sodium), ainsi que des corps amorphes. Dans tout le champ visuel sont répandus de nombreux silex, en forme d'écaille, provenant d'organismes végétaux (diatomées).

Ce sont ces boues qui guérissent beaucoup de rhumatismes : « Elles ne flattent point autant la vue et l'odorat que les onguents que vendent les parfumeurs, mais aussi elles ont plus de propriétés, et celles qu'elles ont en commun sont dans un degré plus éminent, pourvu qu'on ait le temps d'observer les précautions qu'Hippocrate recommandait aux Grecs. A la faveur de ces petits soins, nos boues sont une vertu tonique, capable de fortifier, de résoudre et de rétablir le ressort des parties affaiblies. » (D^r Castelbert, 1759.)

Les variétés de boues médicinales sont si nombreuses qu'aucune définition ne peut prétendre s'appliquer intégralement à toutes; car, suivant leurs qualités et leur constitution, il existe des boues naturelles ou artificielles, thermales

ou athermales, végétales ou minérales, et toutes les combinaisons que l'on voudra bien imaginer.

C'est, pour Rotureau, « ou le dépôt d'une source, ou une terre en général glaireuse ou tourbeuse, qui macère toujours ou pendant plusieurs années dans une eau minérale » (*Dictionnaire des Sciences*).

C'est, pour Durand-Fardel, « toute matière pulvérulente qui se trouve naturellement associée à une eau minérale » (*Dictionnaire de Thérapeutique*). Ces définitions admises, on a l'habitude de classer les boues suivant leurs qualités et leur constitution (végétale ou minérale), la thermalité des eaux et la présence de végétaux qui se développent dans l'eau thermale, ou leur absence. Voyons quelle place occupent les boues médicinales de Préchacq dans cette classification.

1° Boues artificielles.

Préparées extemporanément : matière boueuse de nature variable mélangée à certaines eaux minérales. C'est le type des stations de l'Europe centrale (Marienbad, Franzensbad), d'Italie (Battaglia).

2° Boues naturelles.

Elles se forment naturellement sur le griffon, et toujours au contact de l'eau. Ce sont elles qui sont employées en France.

Elles peuvent être athermales ou thermales, minérales, végétales ou végéto-minérales.

a) BOUES ATHERMALES NATURELLES, OU MINÉRALES, OU VÉGÉTALES, OU VÉGÉTO-MINÉRALES.

Elles se composent d'une eau minérale à thermalité peu élevée, et d'un principe boueux, végétal ou minéral hété-

rogène, le plus souvent végéto-minéral, toujours privé d'algues, et dû aux terrains traversés par les sources (les boues de Saint-Amand, Barbotan, sont minérales).

b) BOUES THERMALES NATURELLES.

Ces boues sont constituées par un limon végétal ou minéral, endogène ou exogène; elles sont parcourues par une eau à thermalité élevée; elles peuvent être thermo-végétales, thermo-minérales ou thermo-végéto-minérales.

1. BOUES THERMO-VÉGÉTALES. — L'eau à thermalité élevée qui les forme permet la végétation d'algues endogènes, végétaux qui naissent, meurent et se décomposent au sein de l'eau thermale. Ce limon végétal endogène ne se développe qu'en petite quantité (Bourbon-Lancy, Luchon, Néris).

2. BOUES THERMO-MINÉRALES. — Constituées par des sédiments apportés par les eaux et provenant des terrains érodés, et entraînés ainsi, elles ont une température élevée; leur utilisation immédiate ne permet pas de s'associer le peu de limon végétal qui pousse autour du bassin. C'est le principe des boues italiennes de Albano, Acqui, Sancta Magiore.

3. BOUES THERMO-VÉGÉTO-MINÉRALES: — Elles se composent de deux éléments et sont le résultat de leur interr réaction :

α. Eléments hétérogènes, d'apport;

β. Eléments autogènes.

α. *Eléments hétérogènes, d'apport* : Limon de l'Adour.

Le limon de l'Adour est composé :

- d'un limon minéral : principes terreux, argileux, calcaires, déposé par les vases fluviales, et qui forment la base de la terre boueuse;
- d'un limon végétal : tourbe, humus, produits organiques.

β. Éléments endogènes :

- limon minéral endogène : sédiments des eaux sulfatées calciques et des sels qui entrent dans leur composition;
- limon végétal endogène : algues qui poussent, très abondantes, cyanophycées, chlorophycées, diatomées, se décomposent sur place;
- support organique endogène : feuilles d'arbres.

Les boues médicinales de Préchacq appartiennent à ce dernier groupe, dont elles remplissent toutes les conditions.

Elles sont naturelles, car elles se forment spontanément sur les griffons. On peut suivre la formation dans les bassins de culture.

Elles sont thermales, puisque l'eau qui les parcourt, les chauffe et varie, suivant les bassins, de 44 à 60°.

Elles sont végéto-minérales par le limon de l'Adour, l'eau minérale et des algues, et rendues vivantes et même radio-actives par l'eau qui les pénètre.

Notons enfin qu'elles sont pratiquement inépuisables, car l'Adour répand généreusement son limon au cours des inondations.

Les boues de Dax appartiennent également à ce même groupe pour toutes les mêmes raisons.

Ces boues constituent les boues médicinales « les plus complètes et les plus efficaces qui soient au monde, parce qu'elles résument en elles toutes les propriétés et toutes les vertus de leurs rivales, et qu'elles ont tout ce qui leur manque » (Barrau, thèse).

ANALYSE DES BOUES VÉGÉTO-MINÉRALES PAR M. LANDRY.

100 grammes de boues évaporées à 110° donnent :

Eau	50 g. 50
Carbonate de potasse	traces
Carbonate de soude	traces
Carbonate de chaux	4 g. 84
Carbonate de lithine	traces
Sulfate de potasse	traces
Sulfate de soude	traces
Sulfate de chaux	0 g. 62
Phosphates divers	traces
Chlorure de sodium	1 g. 82
Bromure de calcium	traces
Iodure de calcium	traces
Fluorure de calcium	traces
Sulfure de calcium	0 g. 58
Sulfure de fer	1 g. 10
Silice	10 g. 44
Silicate d'alumine	17 g. 70
Matières organiques	12 g. 60
Pertes	0 g. 10

100 g.

ANALYSE DES BOUES VÉGÉTO-MINÉRALES

PAR M. LE PROFESSEUR DENIGÈS.

Eau	48 g. 84
Carbonates alcalins	traces
Sulfates alcalins	traces
Acide phosphorique total	0 g. 005
Carbonate de chaux	3 g. 400
Sulfate de chaux	0 g. 295
Chlorure de sodium	0 g. 0468
Fer sulfuré (ferreux)	0 g. 0402
Fer oxydé (ferrique)	1 g. 520
Fer combiné à la matière organique..	0 g. 450
Silicate d'alumine	10 g. 472
Silice	31 g. 268
Matières organiques	3 g. 580
Pertes	0 g. 083
Résidu sec	5 g. 16

100 g.

D. — *Genèse des boues.*

Elle est exposée clairement de la façon suivante par les auteurs du *Dictionnaire de Thérapeutique* (M. Delmas, 1898) :

« L'Adour subit tous les ans, et même plusieurs fois par an, des crues très fortes, qui amènent des inondations plus ou moins étendues, dont le premier effet est de recouvrir les rives d'un limon épais. Partout où ce limon, qui n'est d'abord qu'une simple vase, se trouve, après l'inondation, au contact de l'eau chaude et sulfatée des sources thermales, il se produit des boues médicinales; mais il faut bien se rendre compte que ces boues sont la résultante d'une action complexe, à la fois physique et chimique, qu'elles ne sont pas naturelles dans le sens propre du mot, c'est-à-dire qu'elles ne proviennent directement ni de l'Adour, ni des sources.

» Ce limon adourien, qui n'a aucune propriété, ne constitue pas les boues médicinales; pour que celles-ci se produisent, il faut que le limon du fleuve (comme tout autre limon pourrait le faire), subisse l'action des sources chaudes. Sous l'action de la lumière et de la chaleur, il se produit assez rapidement une abondante végétation de conferves et d'algues appartenant à divers genres, et, parmi elles, des sulfuraires.

» Ces algues ne se développent que dans l'eau chaude, comme d'ailleurs partout où il existe de l'eau thermale, mais la végétation est incomparablement plus riche et plus rapide dans les boues. Comme toute matière organique, les végétaux opèrent la réduction du sulfate de chaux et mettent en liberté une petite quantité de soufre combiné à l'hydrogène, mais il faut bien convenir que cette quantité est assez faible. Le véritable effet des algues est de donner pour ainsi dire la vie au limon purement minéral, et de le transformer peu à peu en une véritable tourbe vivante, onctueuse et noire, où les propriétés émollientes s'ajoutent aux propriétés minérales de l'eau elle-même. »

Origine et nature des éléments constitutifs des boues.

a) ÉLÉMENTS HÉTÉROGÈNES, D'APPORT : LIMON ADOURIEN.

Il est reconnu que le limon adourien est banal, qu'il pourrait être remplacé par n'importe quel autre limon. Il est jaune ocre, dur au toucher. Il contient une part de matière organique : humus, tourbe, détritiques organiques. L'analyse permet d'y reconnaître une forte proportion de sable siliceux et d'isoler une grande quantité d'argile très fine, arrachés par érosion aux terrains traversés. Parmi ses composants, on signale du cuivre à l'état de sulfure, du fer à l'état de sulfure et de sesquioxyde, des carbonates de chaux et de magnésie, des sulfures de chaux et de soude.

L'analyse de ce limon adourien a été faite par M. le Professeur Barthe.

Pour 100 parties de limon deséché à 110° :

Silice (SiO_2)	71,49
Alumine	12,10
Fe	5,76
Ca	0,89
Mg	0,19
Manganèse	0,003
Potassium	0,59
Sodium	0,03

Les inondations de l'Adour déposent ce limon au voisinage immédiat ou sur le griffon des sources minérales; il est recueilli et déposé dans le bassin de culture n° 1, où nous pourrons suivre tous les stades de sa transformation en boue médicinale. Le volume utilisé à Préchacq est de 25 m³.

b) ÉLÉMENTS ENDOGÈNES : LIMON MINÉRAL ENDOGÈNE.

Il est constitué par l'eau hyperthermale sulfatée calcique, le support organique et la végétation algôide.

1° *Eau hyperthermale sulfatée calcique.* — Elle provient de la Source Montaigne, arrive à 43°. Elle imprègne le limon adourien, l'imbibe, lui communique sa chaleur, se filtre et lui communique aussi de cette façon « ce qu'elle a de plus balsamique et de plus spiritueux »; en réalité, tout cela se produira sans arrêt pendant deux ans. Un système spécial de bassins de culture des boues est fait de telle façon que chaque année la température de l'eau s'élève de quelques degrés, favorisant ainsi la sélection des algues, qui végètent à la surface des boues et des eaux. L'eau de la source Montaigne traverse toute l'épaisseur de la boue, coule en surface très lentement, baigne parfaitement tout le limon adourien, puis

s'écoule vers l'Adour; dans ses canaux de déversement, des algues poussent encore, moins nombreuses cependant.

2° *Support organique*. — Les feuilles d'arbres qui se trouvent à la surface des bassins de culture servent de support aux algues; elles leur permettent de mieux flotter et de végéter très rapidement.

3° *Limon végétal endogène : Algues*. — Il est constitué par des algues, qui se développent sous l'influence de l'eau thermale et des rayons solaires. Elles sont donc thermophiles et se différencient par ce caractère biologique des autres variétés d'algues du même genre. Ces algues sont des végétaux placés à la base du règne, où la nature de leurs organes de reproduction et de végétation les fait classer parmi les cryptogames et parmi les thallophytes, dont ils représentent la série colorée.

Deux caractères dominant leur organisation : a) la simplicité de leur structure; b) la présence d'un pigment assimilateur. On peut y ajouter leur vie aquatique, thermale, par adaptation aux conditions de vie si spéciale réalisées par le milieu thermal.

Il y a longtemps déjà que leur nature est connue; nous trouvons, dans une citation très imagée du Docteur Dufau, tous les détails, qui ne manquent pas de précision : « Sous ces Eaux, dans le fond et contre les Murs du Bassin, il croît une Substance herbacée, une plante véritable et réellement organisée, du genre des plantes anormales ou irrégulières. C'est proprement une espèce d'hépatique ou de lichen, assez semblable à celles qui naissent dans les Puits et Fontaines.

» Toute la surface intérieure du Bassin se trouve tapissée de cette plante, qu'on prendrait presque pour une étoffe verte foncée et plicée à peu près dans le goût de ces ornemens dont ces Dames parent leurs robes. Il est vrai qu'en plusieurs endroits la couleur de ce feuillage varie, sans doute parce qu'à mesure que les feuilles approchent ou qu'elles arrivent au terme de leur maturité, leur verdure naturelle se mortifie plus ou moins. »

Nous trouvons ailleurs la preuve de leur nature Végétale : « Pour me convaincre que cette substance était véritablement Végétale, j'en ramenai une quantité assez considérable, que je fis sécher, ensuite j'en brûlai une partie dont je calcinai les Cendres à feu ouvert, et je les fis dissoudre dans l'Eau; la dissolution, filtrée et évaporée, donna un sel lexivieux, qui avait toutes les qualités des Alkalis. En brûlant, elle rendait une odeur semblable à celle des coquilles d'Huîtres.

» L'autre partie, je la brûlai en Vase ouvert, se réduisit en une matière noire, qui, mêlée au Nitre fondu dans un creuset, l'enflamma, et qui avait d'ailleurs toutes les propriétés du charbon. » (D^r Dufau, 1759.)

Il nous faut attendre cent soixante-dix ans pour trouver une étude botanique des algues de Préchacq. Et l'identification de ces algues, de M. Famin, docteur ès sciences naturelles, inspecteur d'Académie, résume tout l'historique de la question. Ce travail de M. Famin est publié dans sa thèse de doctorat (Paris, 1933) : *Action de la température sur les végétaux*. Les prélèvements ont eu lieu en 1930, les recherches à la station même de Préchacq, les déterminations précisées au Laboratoire de physiologie végétale de la Sorbonne, et la vérification des cyanophycées a été faite par M. l'abbé Frémy, professeur à l'Institut libre de Saint-Lô (Manche), algologue le plus autorisé en France.

De cette étude, il découle que quatre classes spéciales d'algues poussent dans nos eaux thermales : ce sont des cyanophycées, ou algues bleues, ou myxophycées, des diatomées ou bacillariolés, des chlorophycées ou algues vertes, et quelques sulfuraires. Nous reproduisons intégralement la liste des différents genres reconnus (Thèse de M. Famin, p. 165) :

1° GEYSER N° 1 : SOURCE DARROZE.

Température, 60-61° C.; pH, 7,2. Radioactivité, 0 Mmc 74.

Eau très légèrement sulfureuse.

A l'émergence : sulfuraires en petite quantité.

Dans la vasque :

Symploca sp.;

Mastigocladus laminosus, f. non rameuses;

Denticula elegans, var. *thermalis* Kütz (D).

2° GRAND BASSIN DE CULTURE, BASSIN n° 3, D'UTILISATION.

Température, 34° C.; pH, 7,4. Radioactivité, 0 Mmc 42.

Phormidium tenue;

Mastigocladus laminosus, f. rameuses ou non rameuses;

Denticula tenuis (D).

3° BASSIN CARRÉ, OU BASSIN DE CULTURE n° 2.

Température, 50-51° C.; pH, 7,6.

Chroococcus turgidus, *minutus*;

Aphanotheca bullosa;

Gleocapsa gelatinosa;

Phormidium valderianum;

Mastigocladus laminosus, f. non rameuses.

4° RUISSEAU D'ÉCOULEMENT.

Température varie de 50 à 35° C., de 50 à 42°.

Symploca thermalis;

Phormidium tenue;

Mastigocladus laminosus, f. non rameuses.

De 40 à 35°, mêmes espèces :

Chroococcus turgidus, *minutus*;

Aphanotheca pallida;

Oscillatoria tenuis, *geminata*.

Diatomées nombreuses :

Nitzschia thermalis, *thermalis* var. *Intermedia* (D);

Nitzschia frustulum Kütz (D);

Navicula stamoptera, Grun., (D);

Navicula anceps (D);

Navicula oblongua, lata (D);

Navicula mesolepta, var. *Stauroneiformis* Grun (D);

Denticula tenuis (D);

Synedra ulna (D).

5° SURFACE DES BOUES : BASSIN DE CULTURE N° 1:

Température, 44° C.; pH, 7,4.

Oscillatoria tenuis, formosa.

6° SOURCES CHAUDES DE LA RIVE DROITE DE L'ADOUR.

Il apparaît dans le sable de la grève quelques sources chaudes, à végétation plus ou moins abondante.

a) Première source : Température, 44°; pH, 7,4.

Aphanocapsa pulchra Kütz;

Oscillatoria chalybea.

b) Seconde source : Température, 35°; pH, 7,3.

Merismopedia pulchra Kütz;

Merismopedia tenuissima Lemm.;

Oscillatoria formosa, tenuis, amphibia;

Oscillatoria subtilissima Kütz;

Anabaena oscillatorioïdes Bory;

Surirella robusta Ehr. (D);

Spirogyra sp. stérile (Chl.);

Stigeoclonium sp. sterile;

Scenedesmus quadricaudata (Chl).

Les diatomées sont en assez petite quantité (D), les chlorophycées très rares (Chl.). Quant aux sulfuraires, leur présence est bien signalée au Geyser n° 1, mais leur étude n'a pas été approfondie.

Nous remarquons donc qu'il y a une très forte proportion de cyanophycées, ou algues bleues; leurs genres sont multiples.

PLANCHE I



FIG. 1.

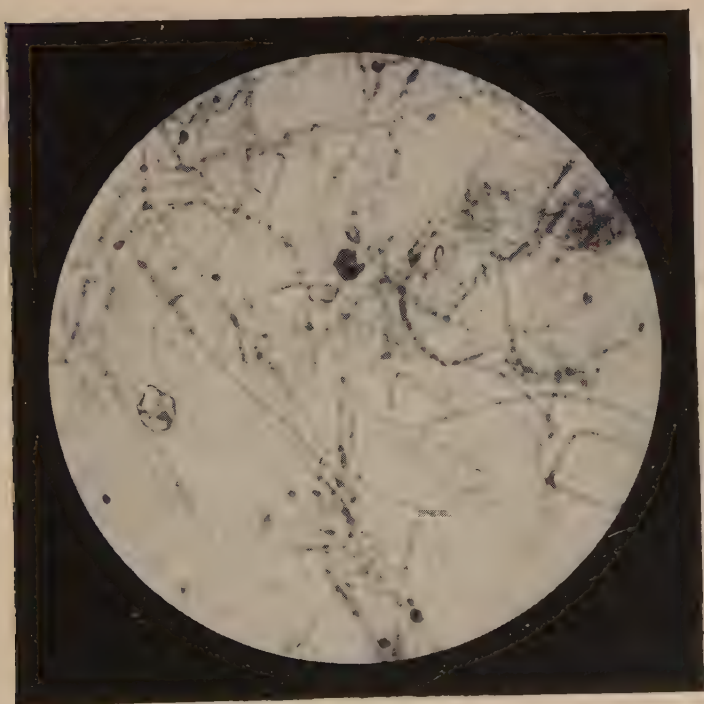


FIG. 2.

Clichés Professeur agrégé Delmas-Marsalet.

PLANCHE II

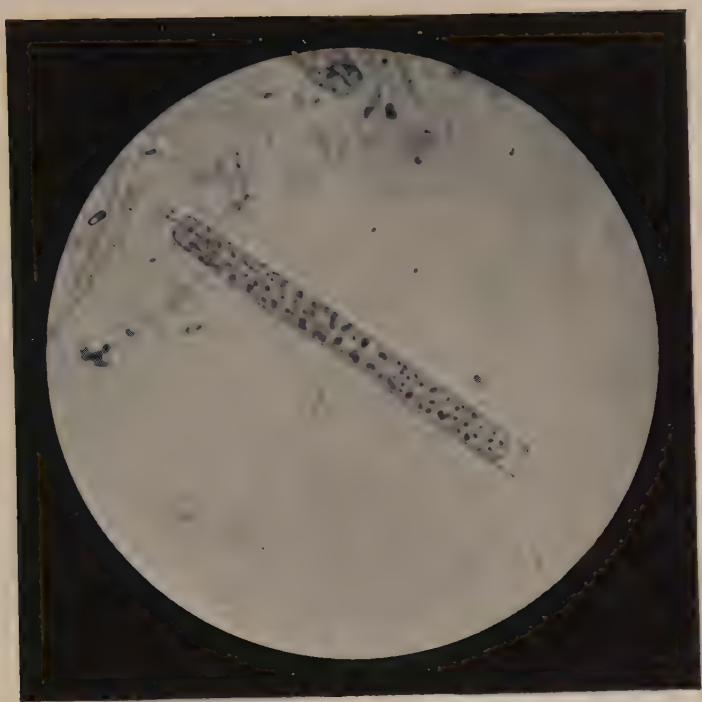


FIG. 3.

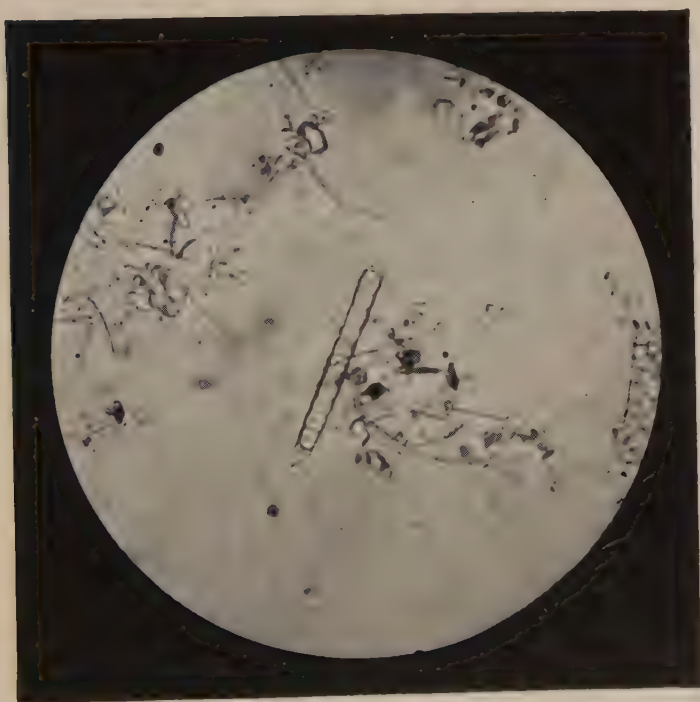


FIG. 4.

Clichés Professeur agrégé Delmas-Marsalet.

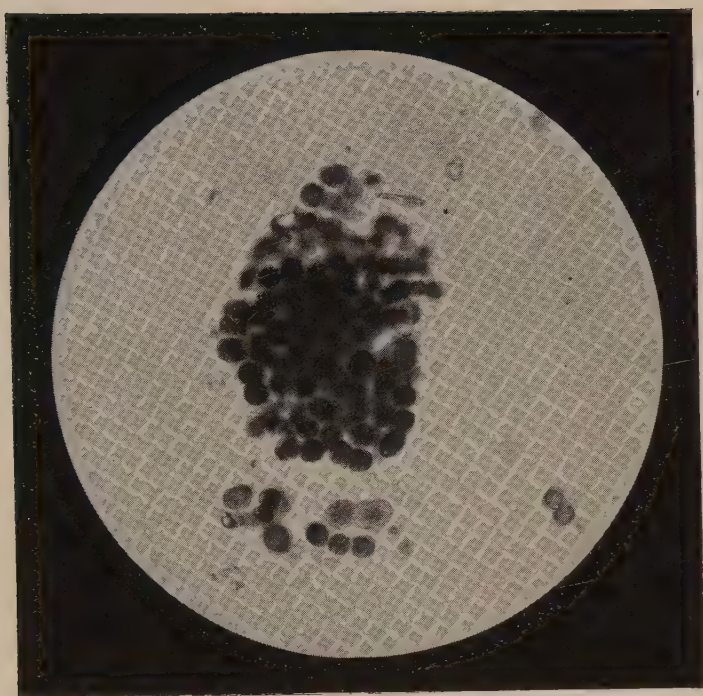


FIG. 5.

Cliché Professeur agrégé Delmas-Marsalet.

Mais voyons de suite quelques caractères morphologiques de ces algues, d'après le *Traité d'algologie* de M. le Professeur Dangeard — très succinctement.

CYANOPHYCÉES. — Algues microscopiques caractérisées par l'absence de noyau différencié. Présence de chromatine. Absence de plastes et de chondriosomes. Généralement, présence d'un pigment bleu : phyocyanine; d'un pigment assimilateur : la chlorophylle, diffuse. Thalle du type filamenteux, généralement. Mouvements par oscillations, sans organe locomoteur. Croissance intercalaire. Cellule : couche de protoplasma central, corps central chromatique en granules, filaments ou réseau. Protoplasme : inclusions diverses. Membrane mince, élastique. Reproduction généralement par « hormogonies », c'est-à-dire séparation d'une portion de thalle composé d'un grand nombre de cellules.

DIATOMÉES. — Algues microscopiques, à chromatophores jaune brun, vivant le plus souvent à l'état de cellules isolées, renfermées dans une carapace siliceuse et superposée ou associée à des composés pectiques. Carapaces de forme différente. Deux valves ornementées.

Organisation interne : Deux chromatophores, un noyau central, deux grandes vacuoles, enclaves de corps gras. Protoplasma de structure fine. Mobilité par glissement dans le sens de la plus grande longueur, au contact d'un corps solide. Multiplication par scissiparité.

CHLOROPHYCÉES. — Algues microscopiques. Organisation coloniale, généralement quatre cellules soudées latéralement. Multiplication par autospores. Jamais filamenteuses. Absence de vacuoles contractiles (*Scenedemus*).

Algues à cellules filamenteuses. Reproduction par conjugaison. Filaments mucilagineux flottant en masse, d'une belle couleur verte. Noyau central. Chromatophores (*Spirogyra*).

SULFURAIRE. — Bactéries filamenteuses, appelées également sulfobactériacées ou bactériacées thiogènes. Les plus importantes des sulfobactériacées sont les *Beggiatoa* et les *Thiothrix*.

Bâtonnets cylindriques plus ou moins mobiles (1 cm. quelquefois)
Protoplasma avec granulations réfringentes (S).

Les microphotographies d'algues prélevées Préchacq (grossissement 1.000 environ) que nous publions sont des cyanophycées et des diatomées dont l'identification rigoureusement exacte ne nous a pas été possible (on reconnaîtra des oscillaires, nostocs, chroocaccées).

« Thermotolérance ». Sélection thermique.

Quelles relations existe-t-il entre la température de l'eau et les genres d'algues rencontrées à Préchacq ?

Les différentes considérations et conclusions du chapitre IV de la thèse de M. Famin, un tableau diagrammatique des zones de température où vivent les principales algues, expliquent pourquoi on ne rencontre que de rares genres d'algues dans les eaux à température élevée. Mais, encore actuellement, la science est impuissante à nous dire pourquoi nos médecins thermaux ont été incités par l'expérience de la boue à n'utiliser que les algues qui vivent à la température la plus élevée. La physiologie de ces algues est encore trop ignorée pour expliquer les résultats de la pratique.

Nous avons déjà constaté que les cyanophycées sont très nombreuses.

Les cyanophycées sont les algues qui se développent à la température la plus élevée.

Les diatomées se développent surtout dans les eaux siliceuses.

Les chlorophycées ont une tolérance très faible.

Tolérance générale de quelques algues vis-à-vis de la température.

1° Cyanophycées :

Mastigocladus laminosus, 34-61°;

Oscillatoria geminata, 28-59°;

Symploca thermalis, 35-58°;
Phormidium tenue, 34-58°;
Phormidium laminosum, 36-58°.

2° Diatomées :

Denticula tenuis, 42-58°;
Denticula elegans, 42-60°.

3° Chlorophycées :

Spiragrya, jusqu'à 34°.

Nous voyons donc par ces quelques exemples que les limites de tolérance des algues thermales de Préchacq sont bien définies, et qu'il s'établit automatiquement une sélection des algues par la température, ce qui explique pourquoi dans les eaux les plus chaudes on ne trouve que certains genres; cette thermo-tolérance détermine donc une véritable sélection. Nous verrons plus loin que la température des eaux des bassins de culture croît avec l'âge des boues et que le geyser n° 1, Source Darroze, 63°, alimente le bassin de culture n° 3, d'utilisation des boues où nous trouvons des algues très thermo-tolérantes :

1° GEYSER n° 1, DARROZE, 60-61° (vasque) :

Cyanophycées :

Symploca;
Mastigocladus.

Diatomées :

Denticula elegans.

Ces variétés d'algues, les plus thermo-tolérantes, ne se retrouvent pas toutes dans le bassin de culture n° 3. Elles ne peuvent s'adapter à l'élément liquide qui le baigne car, outre l'eau propre du griffon de ce bassin, sulfatée calcique, il se fait un apport d'eau sulfatée calcique légèrement sulfureuse provenant de source Darroze. C'est pour cette raison

uniquement que nous ne trouvons dans ce bassin que des algues sensiblement moins thermo-tolérantes, mais adaptées à leur milieu.

2° BASSIN n° 3, 54°.

Cyanophycées :

Phormidium;

Mastigocladus.

Diatomées :

Denticula tenuis.

D'autres raisons également expliquent cette différence de genres.

Dans un chapitre suivant, où nous étudierons la formation de la boue, nous verrons que ce bassin n° 3 est alimenté par trois sources, dont une légèrement sulfureuse, que la boue provient du bassin n° 2 très riche en variétés d'algues, que l'on adjoint à cette boue les algues obtenues par raclage du griffon de la Source Montaigne. La température du bassin n° 3 ne permet pas de pousser plus avant la sélection des algues, elle est supérieure à celle du bassin n° 2, mais l'apport sulfuré détermine par sa présence une autre sélection d'algues. C'est pour cela que presque toutes les algues se décomposent au sein de la boue qu'elles mûrissent.

Quels rôles jouent ces algues, en dehors des qualités mécaniques que nous leur connaissons ? Apportent-elles à la boue des vertus thérapeutiques ? Prennent-elles part au *quid ignotum* des boues ?

Mais ces algues, si nous avons vu dans l'étude des propriétés générales qu'elles sont mobiles, nous constatons au contraire qu'elles sont absolument immobiles dans les bassins de culture, car elles se trouvent agglutinées en une masse gélatineuse constituée par une glaire amorphe, verte, molle, à laquelle M. Marchand, professeur de cryptogamie à l'Ecole de pharmacie de Toulouse, a donné le nom de « Daxine », car

son étude a été effectuée sur des prélèvements des eaux de Dax. Cette « Daxine » est un mucus spécial, une gelée amorphe en tous points identique à la « Barégine », une zooglée, sécrétée par les bactéries, ou produit de diffusion des capsules. On a trouvé des microbes, bactéries ou autres micro-organismes dans les eaux ou même dans les algues. Leur étude, actuellement, ne permet que des hypothèses, car elle est à peine commencée.

Culture des boues.

Les éléments constitutifs des boues étant connus, voyons comment le limon adourien se transforme en boue médicinale, voyons comment on cultive les boues.

La culture des boues demande deux années au cours desquelles les boues sont placées dans trois bassins de culture différents où l'on peut suivre tous les stades de développement. On remplit chaque année le premier bassin. L'année suivante, la boue du bassin n° 1 est transportée dans le bassin n° 2, la troisième année, dans le grand bassin n° 3 où elle est prélevée, pour toutes les pratiques de l'année en cours.

a) BASSIN DE CULTURE N° 1 : PREMIÈRE ANNÉE.

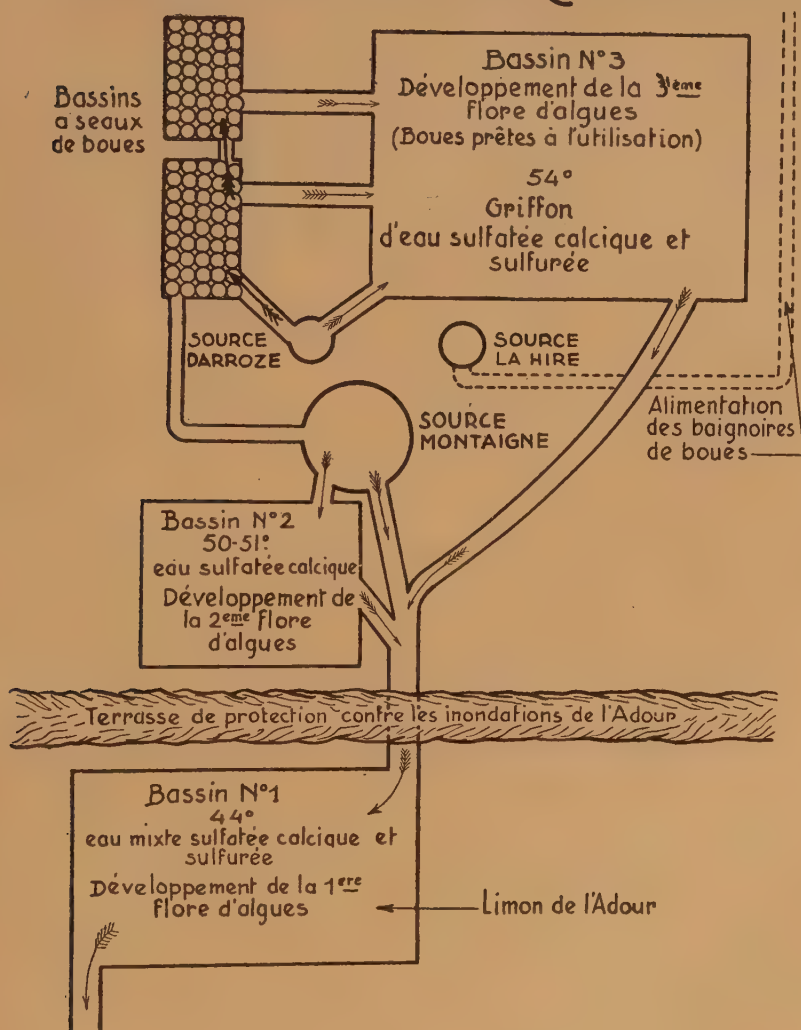
Situé après la terrasse, il contient 25 m³ de limon adourien et est continuellement irrigué par l'eau hyperthermale des sources Montaigne, Darroze, La Hire qui y arrivent à 44°. Le limon est jaune ocre. Une luxuriante végétation algoïde se développe, constituée de cyanophycées, à la faveur de la température de l'eau et de l'influence des rayons solaires. Mais si ces algues se développent en abondance, elles meurent également, et leur produit de décomposition tombe sur le limon auquel il se mélange intimement, et au bout d'un certain laps de temps, par des réactions physico-chimiques qui accompagnent leur nutrition et leur décomposition, elles le transforment progressivement. De son côté, le limon,

continuellement traversé par un courant d'eau sulfatée calcaïque, joue le rôle de filtre et retient dans sa masse tous les principes de l'eau minérale. Il commence déjà à être le siège de phénomènes physico-chimiques intimes qui s'accroissent dans les bassins n° 2 et n° 3, sa coloration se modifie et devient verdâtre.

b) BASSIN DE CULTURE N° 2 : DEUXIÈME ANNÉE.

Ce limon est donc transporté dans un second bassin de culture qui est irrigué continuellement par de l'eau à 50-51° venant du griffon Source Montaigne. Ici, beaucoup d'algues pourront se développer, car cette température est bien tolérée : des algues de couleur différente poussent en très grande abondance; un épais manteau recouvre le limon, et certains amas d'algues s'en détachent comme si elles cherchaient à gagner la surface. Les parois du bassin sont colorées de teintes variées allant du bleu clair au vert foncé; la surface de l'eau est recouverte d'une épaisse coque constituée par des algues, des feuilles servant de support organique. La couleur de cette coque est jaune ou brun suivant les points, son épaisseur de 3 à 4 centimètres, sa consistance assez ferme, due à la présence de silice. Enfin elle est cassante. Si l'on écrase dans la main un fragment de cette coque, on est surpris de constater la sensation spéciale que l'on éprouve quand on écrase un peu de boue ordinaire. (Exp. de M. le Prof. ag. Delmas-Marsalet.) L'abondance de la silice dans les boues a fait l'objet d'une communication de M. le Professeur agrégé Delmas-Marsalet au Congrès d'hydrologie, de climatologie et de géologie médicales de Lyon (5-9 oct. 1927). Elle est due en partie à la présence de diatomées siliceuses, qui édifient leur carapace aux dépens de la faible quantité de silice existant dans l'eau et qu'elles prélèvent. Plusieurs fois par an, cette coque est partiellement cassée, les fragments qui tombent sur la boue se décomposent, tandis que d'autres algues poussent rapidement. Les modifications multiples qui se

SCHEMA GÉNÉRAL DE LA CULTURE DES BOUES A PRÉCHACQ-LES-BAINS



produisent dans ce bassin sont la cause du changement de coloration de la boue qui devient gris bleuté, couleur acier, à reflets brillants, métalliques; sa consistance s'assouplit, devient légèrement onctueuse.

c) BASSIN DE CULTURE n° 3 : D'UTILISATION.

Ce bassin est placé sur un griffon propre, perforé de milliers de petits orifices d'où s'écoule une eau à 54°, à laquelle vient s'ajouter une partie de l'eau du geyser n° 1 ou Darroze. La présence d'une eau légèrement sulfurée fera apparaître des sulfuraires, comme dans la vasque du geyser n° 1.

La boue du bassin n° 2 est fortement mélangée à l'épaisse coque recouvrant la surface de l'eau, on lui adjoint la masse d'algues obtenues par raclage du griffon de la Source Montaigne. Le tout est intimement brassé et on obtient une boue presque parfaite. On la tamise avec des appareils spéciaux dont les mailles atteignent jusqu'à 4 millimètres de côté, et on la place dans le bassin n° 3.

Ici, la boue subit les dernières modifications et réactions. Les algues sont peu nombreuses, plus souples, agglutinées en longs filaments flexibles comme des serpentins et ondoyant sous l'effet du courant. Ces algues sont d'un vert très foncé (ce sont des cyanophycées en grande proportion) et très mucilagineuses.

Enfin la boue prend sa couleur, sa consistance définitives, elle est gris bleu foncé, à reflets couleur de ciment, onctueuse, molle, mucilagineuse, douce, malléable, son odeur est peut-être légèrement sulfureuse. Initialement limon banal, elle devient médicament thermal, possède des propriétés physico-chimiques dont elle était dépourvue. Elle a les propriétés médicinales requises, elle est mûre, vivante, active, il faudra lui conserver ses propriétés, la faire vivre.

d) BASSIN A SEAUX DE BOUE.

Continuellement irrigué par l'eau du geyser n° 1 et contenant soixante seaux de boue (il y a deux bassins analogues),

ce bassin a pour but de permettre au médecin d'obtenir une boue légèrement différente de celle du bassin n° 3 au point de vue de sa plasticité uniquement. C'est un réservoir dans lequel la boue est maintenue dans son élément nutritif jusqu'au moment de l'utilisation. La boue ainsi se déshydrate sensiblement, gagne en malléabilité et permet le modelage dans les applications.

Formation et vie des boues.

Comment le limon de l'Adour peut-il se transformer en boue médicinale ? Quel rôle jouent les algues et les eaux thermales ? Quels phénomènes président à la formation des boues ?

Des travaux récents (oct. 1927) de MM. Villaret et Besançon ont mis au point une partie du mystère des boues thermales. Ils montrent que les boues sont le résultat final de l'interaction des algues et des eaux.

Les substances végétales qui se développent dans les bassins de culture sont des êtres vivants qui naissent, croissent et meurent sur place : ce sont des algues; elles vivent et leur vie et leur nutrition nécessitent des phénomènes physiologiques analogues à ceux des plantes aériennes. Ces algues transforment la couleur, la consistance et toutes les propriétés du limon.

L'eau minérale hyperthermale imprègne continuellement le limon, apporte des substances, nécessaires au développement des algues, dans les meilleures conditions physico-chimiques. Or, nous savons que des expériences nous démontrent la nécessité d'utiliser des eaux minérales sitôt leur émergence, sinon elles perdent beaucoup de leurs propriétés physico-chimiques et la plupart de leurs vertus thérapeutiques si elles sont transportées; en un mot, nous savons que les eaux minérales meurent.

Nous savons également que les algues demandent des conditions définies de milieu et de température, qu'à Préchacq,

par exemple, les cyanophycées n'ont pas une thermo-tolérance aussi grande qu'en d'autres endroits.

Nous savons enfin que les boues transportées et réchauffées ont moins de propriétés que les boues naturelles.

Nous pouvons donc admettre que ce sont les qualités vitales, biologiques, physico-chimiques des boues qui conditionnent leurs vertus thérapeutiques.

Comment ces algues peuvent-elles déterminer des modifications physico-chimiques à ce limon banal ? Comment ce limon peut-il devenir le « médicament thermal » ? Seule la biologie des algues peut expliquer les transformations mécaniques et physico-chimiques; elle ne saurait, pour le moment du moins, pénétrer celles du pouvoir médicinal des boues.

1° *Modifications mécaniques.* — Les algues sécrètent un mucilage pectique qui, par diffluence des capsules, constitue une zoogléa onctueuse, glaireuse. Leur agglutination forme ces groupements d'algues aux formes diverses qui flottent dans l'eau. Les algues meurent et font de la matière organique; leurs enveloppes sont intimement mélangées au limon qu'elles homogénéisent; elles lui donnent cette onctuosité si particulière; elles constituent un agent plus ou moins gélatineux et organique, utile comme émollient animé.

2° *Modifications physico-chimiques.* — Les algues vivent. Donc elles sont le siège de phénomènes biologiques communs à tous les végétaux. Elles ont de la chlorophylle, possèdent des propriétés diastatiques, fixent du carbone provenant de l'acide carbonique dissous dans l'eau, ou emprunté aux carbonates. Elles fixent de l'azote, du phosphore, etc.

Mais les algues sont également le siège de phénomènes d'oxydation et de réduction ou mieux d'oxydo-réduction qui paraissent modifier le plus profondément la composition des boues, grâce à diverses bactéries encore mal connues, vivant pour la plupart dans les membranes des algues (Guittonneau).

Par des processus de réduction, les sulfates sont attaqués, les nitrates transformés en nitrites, puis en sels ammoniacaux, les sulfures oxyde de fer en protosulfures.

Par des processus oxydants, les sulfuraires fixent de l'hydrogène sulfuré dans leur protoplasma sous forme de granules de soufre, qu'elles oxydent ultérieurement pour donner des sulfates.

Tous ces processus opposés ont lieu en même temps; se déterminent les uns les autres. Il ne se passe que des oxydo-réductions, qui aboutissent en somme au dégagement, dans le milieu où vivent les algues et les micro-organismes, de molécules d'H et d'O qui tendent rapidement à se mettre en état d'équilibre et à se dégager sous une certaine pression exprimable en fractions d'atmosphère, que l'on mesure comme le pH grâce à des étalons colorés (bleu de méthylène ou rouge neutre). C'est ce que l'on appelle le « potentiel d'oxydo-réduction » ou rH. Le rH s'exprime par l'inverse du logarithme, car la pression gazeuse de l'H est infime. Le rH est influencé par le pH. Le rH des boues végéto-minérales est supérieur à 17, celui des cellules vivantes varie de 15 à 20; à Dax, aux sources mêmes des Baignots, il est compris entre 17 et 18. Cette détermination n'a malheureusement pas été pratiquée à Préchacq. Tout laisse supposer que les conditions de vitalité étant identiques, les résultats doivent être sensiblement analogues. Quel est le rôle de l'eau thermale dans la régulation de ces phénomènes d'oxydo-réduction ?

« L'eau thermale se renouvelle incessamment, maintient le milieu où se développe cette flore dans des conditions constantes de composition minérale, de pH, de température. Son rôle capital consiste donc dans son action régulatrice de la vie des végétaux et par conséquent dans la régulation des phénomènes d'oxydo-réduction qui s'y passent. » (Villaret, Besançon.)

Les algues, les bactéries, vivent en symbiose grâce à des conditions très limitées, réglées par la constitution et les constantes physico-chimiques de l'eau hyperthermale. « Ainsi circulent la matière et l'énergie à travers un cycle inépuisable. »

Toutes ces très intéressantes données nous permettent de

comprendre que la teneur en sulfures, oxydes, sulfates, est à peu près constante, que l'efficacité des boues se retrouve égale chaque année dans la Station, que les boues perdent beaucoup de leurs propriétés physico-chimiques et thérapeutiques si on supprime leur milieu nutritif; que les boues naissent, constituent un complexe vivant, et peuvent mourir, et que leur vie est conditionnée par des conditions physico-chimiques presque fixes (pH, rH, température —).

Mais une question se pose maintenant : Peut-on arriver à cultiver des boues plus scientifiquement ? Peut-on renforcer leurs vertus thérapeutiques ? Beaucoup de données nous sont acquises. Beaucoup sont inconnues !

Nous connaissons les conditions physico-chimiques que remplissent les eaux, ou du moins certaines d'entre elles. Nous commençons à connaître la biologie des algues et des micro-organismes. Pouvons-nous espérer qu'elle nous aidera ?

Le jour où nous la connaissons complètement, pourquoi ne pas envisager la possibilité de culture d'algues et de micro-organismes les plus actifs ? L'aide du laboratoire permettra une sélection de ces organismes et peut-être permettra-t-elle même des cultures de boues variées, spéciales, pouvant répondre à tous les desiderata du médecin, tout comme l'on arrive à faire différentes cultures et des vaccins, suivant les maladies.

Mais, actuellement, trop de mystères enveloppent la fangothérapie. L'étude de la flore encore rudimentaire, sa physiologie à peine entrevue ne manqueront pas de captiver les savants. Aussi devons-nous pour le moment nous contenter des boues que la nature nous a si généreusement octroyées et que le médecin thermal a su par son expérience améliorer un peu, et avouer avoir changé peu de chose dans leur mode de formation, tout comme nous devons avouer notre insuffisance sur leur mode d'action.

Le médecin a cherché à savoir à quelles conditions doit satisfaire la boue que l'on utilise pour avoir des bains toujours identiques. A Dax, le Docteur Serres s'est préoccupé de

chercher un test chimique permettant d'apprécier les qualités de cette boue. Il proposait comme étalon :

Cendre pour 100 grammes de boue sèche.....	79
Soluble dans HCl très étendu.....	18

Et M. le pharmacien lieutenant-colonel Massy a fait de nombreux prélèvements dans plusieurs bains de divers établissements. Il donne comme constitution moyenne de la boue :

Matières étrangères pour 100 grammes de boue.....	2,7
Eau	51
Cendres	91
Soluble dans l'acide chlorhydrique dilué.....	9,3

Ces notions sont très importantes à connaître, car il est très difficile de préparer deux bains identiques, et pourtant il faut bien que les bains répondant aux mêmes indications se rapprochent suffisamment les uns des autres.

Notons enfin que M. le Professeur d'Arsonval fait actuellement une étude complète de la boue de Dax; ses résultats seront publiés ultérieurement.

E. — *Applications thérapeutiques.*

L'usage de la boue en thérapeutique n'est pas une création moderne, mais il a perdu chez nous une part de son antique et populaire valeur; il est, en effet, singulier que ce mode de traitement, qui présente de gros avantages, ait été relégué au dernier rang. Aujourd'hui, la vogue de la boue est revenue quelque peu avec la confiance des médecins; et la valeur des moyens thérapeutiques que la boue met à notre disposition est reconnue et affirmée.

Depuis les temps les plus reculés, l'homme a cherché et trouvé les matières médicamenteuses dont il a besoin dans les forces de la nature, et les moyens thérapeutiques les plus importants, aussi bien à l'époque de la science empirique qu'actuellement, sont les produits tirés du règne végétal, du règne animal, les minéraux, la lumière solaire, les sources

minérales, les boues. L'homme s'est aperçu aussi que ces moyens thérapeutiques ont plus de vertu, plus de valeur s'il les utilise tels que la nature les lui offre, et c'est pour cette raison que nous pourrions trouver dans J. Thore (1809) une description pleine de saveur d'un bain de boue à son époque : « A côté de cette fosse qu'on a décorée du nom de Bains est une cabane de chaume pour la commodité des malades. Cette fosse est un bourbier où il y a à peine 1 mètre d'eau, le reste est une vase très onctueuse, résultante de la tourbe délayée dans de l'eau. C'est dans cette fosse, qui n'est abordable que dans la sécheresse, que les valétudinaires vont chercher du soulagement à leurs infirmités. C'est dans cette fosse que se plongent à la fois hommes et femmes, jeunes et vieux, ayant ou n'ayant pas de virus qui puisse se communiquer. Les uns et les autres s'enfoncent dans ce bourbier jusqu'au-dessus des épaules ou à peu près, la vase les tenant soulevés proportionnellement à leur volume; et le vulgaire qui voit du merveilleux dans tout ce qu'il ne comprend pas, crie au prodige et prétend tout au moins que c'est une propriété particulière à cette fontaine, sans songer que la vase y joue le principal rôle et qu'il serait le même partout ailleurs, toutes choses étant égales. » (*Bains du Moulin de Joannin de Saubusse.*)

Ce médicament thermal, l'homme se gardait bien de l'altérer de peur de lui enlever ses vertus, et il l'utilisait dans sa forme la plus naturelle. Et pourtant il ignorait presque tout de ses éléments physico-chimiques, de son mystérieux complexe, de son essence, et la réputation de la boue s'est établie grâce aux miracles qu'elle accomplissait.

Mais l'hygiène, les exigences de la clientèle, ont obligé le médecin à s'ingénier pour conserver aux boues toutes leurs vertus.

Nous avons vu que les boues vivaient dans l'eau minérale qui se renouvelle continuellement, et leur est indispensable pour la conservation de leurs propriétés thérapeutiques. Le médecin thermal a résolu les difficultés du problème qui

consistait « à respecter les lois de la nature, à ne pas négliger même certaines pratiques remontant à l'empirisme tout en adaptant aux modalités du traitement les progrès de la science et de l'hygiène » (L.-R. Lavielle) dans les deux grandes modalités d'utilisation des boues, les bains et les applications, en créant un système d'irrigation et de vivification continues, en laissant en un mot la boue thermale dans son milieu nutritif pendant son utilisation même.

1° Bains de boue.

Ce sont les bains de boue qui, à juste titre, font la réputation mondiale de Préchacq : Préchacq-les-Bains.

Ils se donnent dans des baignoires individuelles, à circulation d'eau thermale continue, chaque jour, le matin de très bonne heure et à jeun. Leur durée est de quinze minutes environ.

La baignoire se trouve au niveau du caillebotis qui recouvre la salle de bains. Elle est en ciment. Ses dimensions, reproduites sur le tableau, sont de : 4 m. 50 de longueur, 1 mètre de largeur, 0 m. 90 de profondeur. L'accès se fait par quatre marches de 0 m. 25 de hauteur. Le malade s'assoit sur la quatrième.

Par différence de densité, le contenu de la baignoire est représenté par une couche de boue et une nappe d'eau sulfatée calcique chaude et boueuse : l'épaisseur de boue est de 0 m. 50. Si le malade est de taille moyenne, il est plongé dans la boue jusqu'à la ceinture; la partie supérieure du tronc, au contraire, est uniquement au contact de la nappe d'eau thermale, haute de 0 m. 40 environ.

Le mode de chauffage de la boue est assuré par un système de robinetterie spécial et par une plaque chauffante en chicanes de 0 m. 40 de hauteur, qui recouvre tout le fond de la baignoire.

Deux courants d'eau sulfatée calcique à thermalité différente se mélangent dans la partie supérieure du bain.

a) *Eau sulfatée calcique chaude* (60°). — Cette eau provient directement et sans pompage de la Source La Hire. Elle coule continuellement, arrive à la baignoire en E, descend le long de la paroi, par un tube vertical, dans la plaque chauffante à chicanes, par la bride d'entrée *a*, circule et sort par la bride de sortie en *b*, monte par un tube vertical, se répand en E' à la surface de la boue et s'échappe par F, situé dans la paroi opposée.

Cette eau sulfatée calcique thermique remplit deux rôles :

α. Elle chauffe la boue, lui transmet le maximum de chaleur en raison du rayonnement qu'émet la plaque chauffante;

β. Elle conserve à la boue sa vitalité par l'apport incessant de tous ses principes et de sa propre chaleur.

b) *Eau sulfatée calcique refroidie*. — Ainsi conçue, la température du bain de boue serait excessive et intolérable. Aussi arrive-t-il par J de l'eau sulfatée calcique refroidie venue de la Source Montaigne, et refroidie dans une cuve. Cette eau débouche en pleine nappe d'eau thermique, et réfrigère ainsi surtout la partie supérieure du bain. Le réglage de la double circulation est fait par le baigneur. La température de la boue se prend avec un thermomètre spécial, que l'on descend au fond de la baignoire, jusqu'au contact de la plaque chauffante.

Le bain de boue présente donc des étages différents par leur nature et leur thermalité : *a*) la boue hyperthermale, plus chaude de 4° au fond (38-44°); *b*) l'eau thermique boueuse plus froide (36-38°) en surface, grâce à l'apport d'eau froide et à la perte de chaleur par rayonnement.

Ces dispositifs permettent d'obtenir un bain à température décroissante du fond vers la surface, ce qui évite au malade tous risques de troubles congestifs du côté de la tête, de vivifier et de chauffer la boue continuellement, nuit et jour, même pendant le bain, de doser la température, de la maintenir égale ou de la varier suivant les indications du médecin pour les différents malades, et au cours du même bain. Ils réalisent à la perfection les conditions dans lesquelles doit

se trouver la boue pour conserver ses propriétés optima; ils la placent dans les conditions identiques à celles dans lesquelles elle se trouve dans le bassin de culture n° 3, et font du bain de boue une véritable « petite source en miniature » (Delmas-Marsalet).

La boue, ainsi continuellement vivifiée, emmagasine à chaque instant toutes les propriétés physico-chimiques de l'eau, « devient un « condensateur » des propriétés thermiques, électriques, minérales, radio-actives, de l'eau thermique » (Lavielle).

Ainsi donc, la boue du bain vit sur un griffon, et le malade peut-il sans appréhension se plonger dans le bain, qui lui offre toutes les garanties de sécurité et d'efficacité, et le médecin peut-il faire un usage scientifique de ce mystérieux remède, employé aussi naturel que la clientèle l'exige, et en varier la posologie à son gré, tandis que de son côté le médicament thermal, condensateur de principes actifs, constituera un topique vivant, puisque les réactions physiques et chimiques incessantes qui se produisent entre l'eau et la boue se continuent indéfiniment, dans la piscine, même pendant le bain. Notons en outre que le malade se trouve continuellement dans la vapeur qui se dégage de l'eau, et bénéficie des émanations gazeuses.

Au cours du bain, le baigneur vient placer régulièrement toutes les trois minutes une compresse d'eau froide sur le front du malade. Celui-ci interrompt son bain dès qu'il sent la « bouffée de chaleur »; le corps enduit d'une mince pellicule de boue, il reçoit une douche laveuse d'eau sulfatée calcique chaude, qui favorise la réaction; il prend ensuite un verre d'eau de même nature, se drape dans un grand peignoir de grosse laine blanche, tel un capucin, et regagne sa chambre, où il fera sa « cure de diurèse et de sudation ». Un repos de deux à trois heures réparera la fatigue du bain.

Demi-bain. Trois quarts de bain. — Il arrive quelquefois, rarement d'ailleurs, que le médecin prescrive le demi-bain

ou le trois quarts de bain. Ceux-ci sont basés sur le même principe, mais les proportions d'eau et de boue sont réduites; seuls les membres et le bassin plongent dans le bain, ou le tronc jusqu'à l'ombilic.

Ils sont indiqués dans les cas où les rhumatismes sont localisés aux membres inférieurs, chez les sujets susceptibles de faire une réaction, lors ou après un bain entier (cardiaques et certains hypertendus).

MANULUVES. PÉDILUVES.

Les manuluves et les pédiluves représentent une seconde variété d'utilisation de la boue. Ces bains de mains et de pieds se donnent le plus facilement l'après-midi, dans des récipients appropriés, contenant de la boue à température voulue, après mélange de plusieurs seaux de boue. Cette boue est prélevée extemporanément du bassin n° 3, et possède toutes les mêmes propriétés que celle des baignoires.

Le malade plonge très lentement ses membres dans les seaux, et les y maintient vingt-cinq à trente minutes.

Afin d'éviter le refroidissement de la boue et de favoriser la sudation, les parois du récipient et la partie émergente du membre sont enveloppées dans une grande serviette.

Ces pratiques s'adressent à des cas très localisés ou à des malades ne pouvant pas supporter les bains ou les applications.

2° Applications de boue.

Les applications de boue, ou illutations, sont basées sur un principe tout à fait différent d'utilisation de la boue. Elles consistent en un enveloppement, un véritable cataplasme circulaire de boue recouvrant les articulations et divers segments de membres. Ce cataplasme se fait suivant une technique propre, très spéciale, et nécessite l'emploi de plusieurs couches de boue, d'une épaisseur totale d'environ 0 m. 10, et

portée à une température bien plus élevée que celle des bains; sa durée varie de 20 à 30 minutes, suivant la température, qui peut atteindre 43-46°, le malade et l'effet recherché.

La boue que l'on utilise est identique au point de vue propriétés à celle du bain, mais, pour la rendre plus malléable et plastique, il faut la débarrasser d'une certaine quantité d'eau, la déshydrater sensiblement. On y arrive en la faisant séjourner dans des seaux à boue, qui baignent continuellement dans l'eau sulfatée calcique du bassin à seaux de boue.

On apporte ces seaux au moment même de l'emploi.

Ces applications de boue permettent de traiter des malades qu'il serait dangereux de plonger dans un bain, d'atteindre les articulations supérieures, cervicales, scapulaires, d'utiliser des températures plus élevées que dans le cas des bains (de 37 à 46°).

TECHNIQUE. — Sur un lit d'applications, lit de sangle, on dispose un matelas, une alèze, un drap de lit. Le baigneur a à sa disposition plusieurs seaux de boue à température différente. Il répand une couche de boue assez chaude sur le drap, environ 3 centimètres. Le malade se couche dans le décubitus dorsal sur cette boue, et l'opérateur s'applique aussitôt à déposer sur les pieds une grosse masse de boue (décongestionnant précieux), puis il « fait l'application » : trois couches de boue.

- a) La première couche est la « couche à thermalité prescrite » au contact des téguments, épaisse de 3 à 4 centimètres;
- b) La seconde couche, un peu moins épaisse, plus chaude de 1°, engaine la première; c'est la « couche de conservation »;
- c) La dernière que l'opérateur applique, plus chaude encore de 1°, est la « couche de protection extérieure ».

Pendant l'application tout comme pendant le bain, le baigneur place régulièrement des compresses d'eau froide sur le front du malade, qui présente une très forte congestion de la face et transpire beaucoup — plus que pendant le bain — dans le cas de l'application généralisée, où une plus grande surface de peau subit l'action de la température de la boue. Et, pour favoriser cette réaction générale si recherchée, l'opérateur s'efforce de maintenir le plus longtemps possible la température de la boue très élevée — c'est ici que nous voyons l'utilité du drap de lit et de l'alèze — il plie le malade dans le drap de lit, qu'il relève, puis dans l'alèze; il prend une grosse couverture de laine qu'il étend sur l'alèze, et un drap de lit encore pour envelopper le tout. Le malade, bordé, se trouve absolument comme dans un lit; seule la tête émerge, et il transpire ainsi vingt à trente minutes, au bout desquelles l'opérateur viendra le découvrir et le « déshabiller ». Cette véritable carapace de boue qui moule le malade, l'opérateur va l'enlever à pleines mains, très facilement, car la transpiration l'a rendue assez molle. Il place ainsi cette boue dans les seaux, qui, aussitôt, sont emportés et placés dans l'eau du bassin à seaux de boue, où elle se revivifiera.

Les parties du corps traitées sont de couleur gris vert; le nettoyage s'effectue à l'aide d'une douche laveuse chaude.

Le malade prend un verre d'eau thermale et, enveloppé dans son grand peignoir, il regagne sa chambre, où sa « cure de sudation, très intense, et de diurèse », va s'opérer.

Les phénomènes subjectifs sont analogues, plus vifs pour certains, à ceux du bain de boue, à cause de la différence de température.

VARIÉTÉS D'APPLICATIONS :

- a) Application généralisée;
- b) Application partielle.

a) *Application généralisée.* — Les membres supérieurs et les membres inférieurs en entier sont enveloppés de boue, l'application déborde les articulations scapulaires et iliaques. La région cardiaque et abdominale (épigastre et région ombilicale) sont toujours épargnées.

b) *Application localisée.* — Elle diffère de la précédente en ce seul point : la boue n'est appliquée qu'au niveau de la région qu'il faut traiter. Elle est rarement prescrite, en raison de la réaction générale que l'on recherche. Elle permet de faire un cataplasme sur la région hépatique, par exemple, sur une articulation.

F. — *Physiologie du bain et de l'application de boue.*

Le Docteur Castelbert nous a laissé ces lignes : « Les boues produisent un chatouillement assez agréable dès qu'on y est entré, et après qu'on en a fait usage pendant quelques jours, on trouve la peau douce comme du satin. Et si elles n'étaient pas si désagréables à la vue et à l'odorat, elles mériteraient le nom de pommade naturelle par excellence, car l'art cosmétique ne saurait mieux faire que de les employer lorsqu'il s'agit d'adoucir et de procurer au corps cet incarnat que les physionomistes regardent comme un signe assuré de santé parfaite. » Ce médecin ne semble-t-il pas déjà entrevoir l'action générale du bain de boue sur l'organisme entier ? car tout le monde reconnaît que la carnation est bien un excellent signe de l'état de santé. Mais quels sont les phénomènes plus immédiats que l'on peut constater ou ressentir au cours du traitement par les boues ?

a) PENDANT LE BAIN OU L'APPLICATION.

Le malade éprouve au fur et à mesure qu'il pénètre plus profondément dans la boue ou que celle-ci l'enveloppe d'avantage une sensation de chaleur intense qui dure trois à quatre minutes, sensation de brûlure, de cuisson, à chaque mouve-

ment ou contraction musculaire, puis une sorte d'engourdissement général, d'euphorie, accompagné d'une sensation de fraîcheur durant cinq à six minutes. Enfin une grande excitation due à la chaleur succède à l'état précédent : la respiration s'accélère, le pouls bat vite et fort; une forte transpiration apparaît, couvrant le visage écarlate du malade. Bientôt survient la « bouffée de chaleur », signe très important que connaissent bien les malades; c'est le moment d'interrompre le bain; il est dû à la congestion cérébrale et se traduit par une sorte d'engourdissement de l'idéation, de trouble et de ralentissement du psychisme, de congestion cérébrale.

b) APRÈS LE BAIN OU L'APPLICATION.

La sueur profuse ruisselle, très rapidement, sur tout le corps. La température centrale est peu modifiée, $2/10$ à $3/10$ de degré seulement, quelquefois davantage; la température locale, plus élevée après l'application, reste stationnaire après le bain ou l'application pendant quelques minutes (après l'application elle dépasse la température centrale de 1 à 3°).

« La respiration est accélérée, ample; la pression artérielle est abaissée dans sa maxima et sa minima. Les bruits du cœur sont sourds, forts, d'un rythme normal cependant. Le pouls est petit. » (M. Delmas.)

La peau présente un érythème assez intense, parfois même très vif; au toucher elle est molle, souple et douce. De petits picotements analogues à ceux du coup de soleil éclatent et disparaissent très rapidement. Les muscles sont souples, cependant quelquefois on peut noter des raideurs, très passagères d'ailleurs.

Le malade éprouve une lassitude assez prononcée, une soif très vive, due à l'action spoliatrice du bain.

La sudation, qui peut atteindre 1.200 grammes, continue plus ou moins longtemps — suivant le traitement et la tem-

pérature — et est un facteur d'élimination, de peu d'importance, de chlorures, d'urée en assez grande quantité; quant aux phosphates, ammoniacque, acide urique, ils existent en bien petite quantité. La peau joue bien ici le rôle d'un émonctoire.

Du côté du système nerveux, quelquefois céphalée, lassitude et fatigue générale.

c) PENDANT LA CURE.

Il se produit quelquefois un réveil ou une exacerbation des douleurs qui effraie le malade, croyant avoir été mal conseillé ou mal traité : c'est la « crise thermique », retour offensif des manifestations rhumatismales, croit-il. En réalité, pour le médecin c'est une sorte de critérium, de quasi-certitude que la médication présente est réellement celle qui convient au cas, que le malade réagira favorablement. Vauthey l'appelle « déséquilibre thermique ». Dans l'ensemble : amélioration plus ou moins rapide, sédation des phénomènes douloureux et résolution. Les liquides épanchés, articulaires ou par-articulaires, les engorgements diminuent les premiers, les articulations reprennent leur forme, et, au point de vue fonctionnel, récupèrent leur souplesse et leur jeu normal grâce à un meilleur fonctionnement de leur système arthro-tendino-musculaire. La douleur elle-même, causée par les désordres locaux, s'atténue puis disparaît souvent. La sudation favorise la dépuration des « dyscrasies du sang ». Mais l'action locale dérivative s'étend à tous les domaines de l'économie; Barthe de Sandfort savait le reconnaître : « Un état fluxionnaire de la peau qui réveille la vitalité des parties; stimulation de la nutrition interstitielle, d'où régularisation de la distribution de l'influx nerveux et de la circulation dans les vaisseaux capillaires; action spoliatrice dans les dyscrasies du sang due aux sudations profuses généralisées », et voyait dans le bain ou l'application de boue un mécanisme général, physiologique, mis en action par la température et

entraînant dans sa marche tous les organes du corps humain.

La sudation et la diurèse éliminent des produits toxiques; le foie, le rein fonctionnent mieux.

Petit à petit, les glandes endocrines viendront, par leur meilleure vascularisation, réveiller tous les organes qu'elles régissent, et par ce mécanisme complexe, dont l'action se manifestera surtout pendant la post-cure, l'équilibre physiologique de l'économie entière se rétablira, résultat de causes multiples réagissant entre elles et renforçant leur action.

Action pharmacodynamique de la boue thermale.

Comment peut-on expliquer les effets généraux résultant du bain de boue, comme l'a si bien compris Barthe de Sandfort ? Comment peuvent agir les propriétés physico-chimiques de la boue ?

Le Docteur Dufau entrevoit ce mode d'action mais ne semble pas l'interpréter sous le bon angle quand il écrit : « C'est moins un bain de boue que d'une terre délayée dans de l'eau thermale; celui-ci a des propriétés qui lui sont particulières sans doute parce que les parties de la terre qui le constituent ayant plus de masse et de solidité que les parties aqueuses contractent plus de cette chaleur souterraine qui leur est propre et en communiquent davantage, sans compter que l'eau minérale qui se filtre sans cesse à travers cette terre y dépose continuellement ce qu'elle a de plus balsamique et de plus spiritueux, d'où vient que les pores de la peau se trouvant plus puissamment ouverts et pénétrés par les parties actives qui se trouvent comme concentrées dans ces boues, ce qui, joint à la raréfaction modérée des liqueurs et à la circulation accélérée pour les mêmes causes, doit fondre et dissoudre et diviser les sucs ralentis, animer les solides engourdis, résoudre et dissiper les embarras et procurer une abondante et utile transpiration. » Certes, toutes les étapes de l'action bienfaisante de la boue se trouvent citées, mais leur

déclenchement ne paraît pas correspondre à celui que la physiologie nous permet d'imaginer.

Mais avant d'en arriver à ce point, étudions l'action des propriétés physiques des boues. Pour être complet, nous dirons un mot sur l'action mécanique, l'action radio-active, les substances volatiles, les sels en dissolution, la buée, et nous étudierons la température.

a) ACTION MÉCANIQUE.

La consistance, la densité, la lourde pression de la boue, qui s'opposent aux mouvements, produisent une action compressive, décongestionnante, un véritable massage. L'irritation mécanique des débris minéraux, de la silice, agissent sur les terminaisons des nerfs sensitifs et sympathiques qui répondent par une vaso-dilatation cutanée très nette.

b) LA RADIO-ACTIVITÉ.

Les précisions scientifiques sur leur mode d'action manquent. « Le mécanisme d'action du traitement radio-actif est encore mal élucidé : sédation importante des phénomènes douloureux, retour à une mobilité relative des articulations ankylosées et arrêt de décalcification osseuse par modification du métabolisme des urines. » (R.-L. Lavielle.) Toutes les hypothèses et opinions permises sont publiées.

c) SUBSTANCES VOLATILES.

La plus importante serait l'hydrogène sulfuré : nous en connaissons l'utilisation chez les rhumatisants, si tant est que son absorption cutanée ou par voie respiratoire est bien importante.

d) SELS EN DISSOLUTION. IONISATION. ETAT COLLOÏDAL.

La concentration ionique semble expliquer une part de la grande activité de l'eau, et quoique l'absorption cutanée ne

fasse pas de doute, nous ignorons presque tout de son comportement dans le bain de boue. La même objection se pose vis-à-vis de l'état colloïdal des sels. Ce sont des hypothèses qui ne sont encore vérifiées par aucune expérimentation.

Les travaux de Pech ont apporté quelque clarté nouvelle, mais l'indice de nutrition n'a pas été recherché dans les boues.

e) LA BUÉE.

Elle est très abondante dans l'établissement de balnéothérapie; elle facilite le jeu des organes respiratoires et permet de tolérer une calorification excessive du tégument en établissant une sorte d'équilibre entre la température extérieure et la température interne. Peut-être cette notion d'équilibre permet-elle d'expliquer la tolérance d'une température si élevée.

f) TEMPÉRATURE.

C'est un facteur auquel tout le monde accorde une grande importance dans le traitement des rhumatismes. On sait très bien que l'on ne soigne pas les rhumatismes avec le froid, mais avec la chaleur; que les malades font plus facilement des poussées en hiver, que le froid et l'humidité sont souvent incriminés de produire des rhumatismes. Enfin la méthode de Bier démontre avec assez de clarté que l'on obtient des améliorations avec une chaleur de nature différente. Est-ce que la chaleur humide ou la chaleur de l'eau ou de la boue thermique est différente de la chaleur sèche employée dans la méthode de Bier ? Il nous semble qu'elle possède d'autres qualités dans le cas des bains de boue et que son action est renforcée par d'autres éléments encore mal connus. Et sans disconvenir cependant que ces divers éléments (ionisation, état colloïdal, indice de nutrition, radio-activité) ou d'autres, inconnus actuellement, jouent un rôle

que nous ne nions pas, mais que nous ne pouvons expliquer, nous croyons pouvoir attribuer à la température le *primum movens* du médicament thermal, la considérer comme le ressort qui met en branle tous les rouages d'une vaste mécanique très perfectionnée. Et ce déclenchement se produirait par contact de la boue chaude avec de l'organe peau.

Température.

La température de la boue appliquée sur le malade varie de 37 à 45°, parfois même 50°. Cette température ne semble pas, à vrai dire, être susceptible de produire d'aussi grands effets que ceux que l'on observe après le bain de boue; la différence de température du corps et de la boue n'est généralement pas excessive, la durée du contact varie de douze à trente minutes. Or, nous savons que si la réaction est plus grande après une application généralisée (de 42°-25 m.) il n'en est pas moins vrai qu'elle est intense après un bain (39°-15 m.). Quelle est la cause de cette grande réaction ? Le rôle de la température ne peut pas être mis en doute, mais il semble que l'on doive également prendre en considération d'autres facteurs encore mal connus.

1° C'est donc sur tout le revêtement cutané dans le cas du bain, sur toute la surface des membres dans le cas de l'application, que le corps sera soumis à l'action de la température. Le contact très intime de la peau et de la boue semble favorisé par la présence d'éléments organiques dans cette dernière. La peau va réagir principalement suivant deux de ses importantes attributions : « cœur périphérique de retour » (Laubry-Tzanc) et « notion de dermatomère de Haed ».

a) Par l'irritation et l'excitation dues à la température, par réaction réflexe des filets sympathiques vaso-moteurs, par l'action de ses centres vaso-moteurs autonomes, la peau va devenir un organe de régulation de la température et de la circulation générale, un « cœur périphérique ». Le corps va

chercher à s'adapter à ce vif changement de température extérieure : il se produit aussitôt un appel de sang dans le système capillaire cutané, « jusqu'à un tiers du sang total », disent les physiologistes. La sudation ne peut se produire à ce moment-là dans la boue.

b) Suivant la notion de « dermatomère de Haed », il se produira automatiquement une action sur tous les organes profonds qui se traduira également par une vaso-dilatation généralisée, une meilleure nutrition des organes.

Le cœur central, surpris par cette vaso-dilatation généralisée à tout l'organisme, va assurer sa tâche en battant à un rythme plus rapide, d'où tachycardie.

Le poumon, de par sa fonction, aura plus de sang à hématiser; il accélérera ses mouvements respiratoires : polypnée.

Le corps, intimement au contact de la boue, ne peut refroidir sa température que par sudation au niveau des points laissés à l'air libre : la tête : vaso-dilatation; congestion; une transpiration profuse ruisselle sur le visage.

c) Du point de vue local, la température produit au niveau des articulations ou des muscles une forte vaso-dilatation, un érythème plus ou moins prononcé signe la vaso-dilatation cutanée.

2° Après le bain ou l'application, la température centrale s'est élevée de $\frac{2}{10}$ à $\frac{3}{10}$ de degré. La température périphérique est augmentée, surtout après l'application de 1 à 3°. Cette différence de température semble au premier abord absolument négligeable. C'est elle, en réalité, qui va produire la grande réaction sudorale, car l'organisme va tendre aussitôt à retrouver sa température normale. Et comme le corps ne peut perdre de la chaleur que par rayonnement, cette déperdition se produira nécessairement à la faveur d'une grande diaphorèse.

Nous verrons que la sudation permet l'élimination d'une quantité assez importante de corps toxiques, mais insuffisante pour expliquer les résultats. Cette sudation, qui atteint de 500 à 1.200 grammes en moyenne, est le résultat d'une

spoliation aqueuse du sang situé dans le « cœur périphérique » où il se renouvelle; elle se traduira par une modification de la viscosité sanguine, bien faible il est vrai. A son tour, le sang va chercher à retrouver son équilibre de tension; il y parviendra au cours de la circulation capillaire, par aspiration de la lymphe interstitielle retenue dans les espaces lacunaires et grâce à l'action de la pression oncotique : il se produira donc un drainage dans le milieu nutritif intérieur. Les processus doivent être certainement beaucoup plus complexes; ils semblent néanmoins confirmer l'idée de Barthe de Sandfort. Pourquoi ne pas admettre également que par vaso-dilatation générale il se produit une meilleure nutrition de tous les organes, de toutes les glandes à sécrétion externe ou interne, que celle-ci soit suivie d'un meilleur fonctionnement ? que la synergie fonctionnelle se rétablisse entre tous les organes : absorption, élimination, etc. ?

Sudation. — La sudation après chaque bain est intense, impressionnante. Elle a fait l'objet du sujet de la thèse de doctorat en pharmacie de M. Couraud, qui l'a étudiée à Dax : ses résultats sont très intéressants et montrent une différence très nette de composition entre la sueur recueillie après le premier bain et le dix-huitième bain. Ils démontrent (par rapport à l'homme normal) nettement : 1° que l'élimination de la sueur répétée journellement explique la diminution du taux des divers éléments; 2° qu'il existe une forte variation qualitative due à l'action du traitement. « Le taux de l'acide urique est toujours très élevé chez les rhumatisants : au lieu de 0 mg. 05 à 0 g. 20 pour 100 cm³ de sueur, il atteint de 0 mg. 2 à 1 milligramme, c'est-à-dire qu'il y a une augmentation quadruple ou quintuple. Le taux des phosphates est également très augmenté. D'autres corps sont également éliminés en grande abondance; mais si leur proportion globale ne permet pas de leur accorder un grand rôle dans la désintoxication du malade, elle permet néanmoins de reconnaître le rôle d'émonctoire très actif que joue la peau. La

peau libère donc de l'eau et des produits toxiques retenus par déficience fonctionnelle de nombreux organes et des autres émonctoires dans le tissu conjonctif et tous ses dérivés, et principalement accumulés dans les éléments constitutifs des articulations et les tissus périarticulaires. Ils occupent dans les espaces lacunaires la place de la lymphe normale, nutritive, causent de la cellulite et secondairement tous les désordres que l'on voit dans les rhumatismes.

Il serait intéressant de pouvoir interpréter et comparer les résultats de nombreuses analyses ou prélèvements portant sur les liquides de réaction, le sang avant et après le bain, la sudation chez de nombreux malades, au cours ou après la cure thermale; ces recherches pratiquées d'ailleurs en trop petit nombre, ou les difficultés que présente la clientèle, ne permettent pas à l'heure actuelle de tirer des conclusions aussi nettes que celles apportées par les examens de la diurèse et de la diaphorèse.

Mode d'action du bain de boue.

Comment se produisent les miracles de nos boues ? Quelles en sont les causes ?

Autrefois, le mysticisme seul trouvait sa place dans l'interprétation des résultats acquis. Depuis quelques années on a invoqué l'action thermique, l'action ionique, enfin une action radio-active. Certes, le bain de boue agit comme cataplasme et comme un bain sur le corps humain. Comme action locale, il agit sur les articulations malades, leur donne de la souplesse, de la force, et en favorisant la réapparition des mouvements, il provoque tout naturellement une rééducation physique. Comme action générale, il stimule le fonctionnement de la peau (émonctoire) et possède les mêmes actions que les agents de révulsion, de décongestion (dermatomère de Haed); il active la nutrition et toutes les sécrétions. En un mot, il amène la résolution et la résorption des

produits inflammatoires exsudés. Certains auteurs croient à l'action thérapeutique des algues vivant dans les boues.

Il nous semble que la boue, grâce aux éléments algoïdes qui la rendent plus douce et plus malléable et permettent un contact très intime avec la peau, est une variété de cataplasme que le corps humain peut supporter à une grande température; que la boue agit pour une grande part grâce à la tolérance extrême du corps humain vis-à-vis de cette chaleur spéciale que le malade peut supporter sans inconvénients; que la boue produit une action locale et une action générale sur la peau et l'organisme entier; que cette action résolutive doit être considérée comme un ensemble résultant de tous ces phénomènes et empruntant à chacun une somme d'énergie plus ou moins grande; que la boue doit contenir quelques principes inconnus, concentrés et apportés par les eaux, et qu'enfin tous ces éléments physico-chimiques des boues, connus ou inconnus, ont entre eux une action synergique qui reste aussi mystérieuse aujourd'hui qu'autrefois.

La boue est, en réalité, la condensation dans un véhicule solide des principes contenus dans l'eau minérale, ce véhicule si simple en apparence et pourtant si complexe dans son action sur l'organisme. Nous devons attendre que l'on découvre les lois qui régissent celle-ci pour connaître une part du mécanisme d'action de la boue. Et force nous est d'avouer que, comme bien des hydrologues illustres, nous sommes aussi incapables d'expliquer les effets de nos boues qu'ils le sont eux-mêmes pour les effets observés dans la plupart des stations thermales. Nous sommes encore en plein empirisme, comme d'ailleurs le sont les médecins quand ils soignent la paralysie générale par la pyréthérapie qui fait merveille. Savons-nous mieux comment expliquer son mécanisme d'action ?

Schéma général des processus d'amélioration.

Voyons comment nous pourrions essayer de résumer toutes les différentes étapes qui se succèdent et s'enchaînent, et arrivent à donner une conception physiologique du mode d'action des boues.

1° Le rhumatisant est un « intoxiqué » par une ou plusieurs des causes suivantes :

Usure physiologique; ralentissement de la nutrition;

— Infections;

Produits toxiques de diverses origines;

Microtraumatismes;

Déficiences organiques;

Dépuration insuffisante :

Capacité respiratoire diminuée;

Reins défectueux;

Foie insuffisant;

Intestin insuffisant;

Glandes à sécrétion interne insuffisantes, etc.

2° Affinité des toxiques pour le tissu conjonctif et tissus capables de réagir (Déf. Rathery) :

Principalement pour les articulations et cartilages, microtraumatismes, nutrition par inhibition, mauvaise dépuration;

Rétention dans les espaces lacunaires de tous les produits pathologiques.

3° Les trois principales voies de dépuration sont : le rein, l'intestin et la peau.

Nous agissons un peu sur l'élimination toxique de l'appareil digestif, nous avons un peu plus d'action sur l'élimination urinaire. Enfin nous favorisons la dépuration par la voie cutanée grâce à la sudation.

La sudation est le résultat de l'action de la température sur la peau, où se déclenche tout un jeu de réflexes et d'ex-

citation : la peau réagit par vaso-dilatation « cœur périphérique ».

1° La sudation est une *réaction locale* : la vaso-dilatation au niveau des articulations est une réaction locale.

2° *Réaction générale* :

a) Dans les tissus malades : le sang y arrive visqueux. Par pression onkotique, il y aura passage dans le sang des liquides pathologiques qui stagnent dans les espaces lacunaires.

b) Dans les organes profonds : Suivant la notion de « dermatomère de Haed », il se produira automatiquement une vaso-dilatation des organes internes, qui se traduira par une meilleure nutrition et un meilleur fonctionnement. Ce processus s'obtiendra progressivement, en plusieurs semaines, par deux mécanismes : l'un direct, l'autre indirect.

α. *Direct* (estomac, foie, intestin, rein) : La fonction de l'organe va se réveiller, s'amplifier, redevenir physiologiquement normale. L'assimilation et la désassimilation vont devenir plus parfaites. L'auto-intoxication ne pourra se produire.

β. *Indirect* (Glandes à sécrétion interne, système neuro-végétatif) : La vaso-dilatation va réveiller également l'activité des glandes à sécrétion interne. Leurs produits, passant dans la circulation générale, vont exercer toute leur action sur les organes qu'elles régissent et renforcer leur fonction. Les surrénales, thyroïde, hypophyse, vont également, par stimulation générale, agir sur le système neuro-végétatif, dont on connaît bien les qualités. A son tour, il harmonisera toute l'économie et rétablira le déséquilibre humoral, endocrinien ou autre, qui très souvent favorise les rhumatismes. Il pourra donc se produire une suractivité fonctionnelle complète, mais elle sera en réalité le résultat final d'actions beaucoup plus complexes, d'interréactions où tous les organes agissant pour leur propre part agissent en même temps harmonieusement les uns avec les autres et rétablissent l'équilibre fonctionnel rompu grâce à la synergie de leurs fonctions.

Les bienfaits de ce remaniement, de cette réaction générale, ne peuvent apparaître immédiatement, dès les premiers jours du moins. Il faut attendre que tous les organes aient retrouvé leur ordre de fonctionnement physiologique, que la dépuración se produise et que la synergie s'établisse; et cette récupération de l'état normal demande plusieurs semaines. Cependant, le malade perçoit très rapidement l'amélioration s'établir, les douleurs s'atténuent ou disparaissent, les contractures s'effacent. Et ce n'est que lorsque toutes les causes d'intoxication seront supprimées, que l'assimilation et la désassimilation seront normales, que le malade bénéficiera de la cure, c'est-à-dire un mois et demi à deux mois après; d'ailleurs c'est bien pendant cette post-cure que la plupart des malades sont le plus améliorés ou sont guéris.

Mais ce profond remaniement de l'organisme ne peut se produire sans donner lieu parfois à certains réveils des douleurs ou à une certaine exacerbation de celles-ci qui constituent la « crise thermique », improprement désignée d'ailleurs. Cette crise thermique peut s'expliquer par les brassages violents et réactions qui se créent dans les espaces lacunaires, par les décharges de produits pathologiques aspirés par le sang et les processus réactionnels dont est le siège tout le tissu conjonctif de la région douloureuse. Ne peut-elle pas par ce mécanisme expliquer la raison pour laquelle on la considère comme un signe d'excellent pronostic ?

Et l'hypotension qui se produit au cours de la cure ? Elle est accompagnée de bruits du cœur forts et assez sourds et de pouls plus faible que normalement. Elle semble due au fait que durant le bain et la sudation le cœur a été surmené, la réserve d'adrénaline s'épuise tous les jours, et ces à-coups de travail, ces coups de bélier, répétés tous les jours, fatiguent le cœur qui réagit suivant sa façon normale, en s'accélégrant pendant le bain, en restant un peu rapide après le bain. Sa force de contraction est affaiblie, les bruits sont sourds et le pouls petit.

II

MEDICATIONS DE COMPLEMENT

Nous entendons par médications de complément non des médications adjuvantes, secondaires, mais des médications qui viennent simplement compléter le traitement de fond, des médications qui sont spéciales à chaque cas. Leur place dans ce cadre est uniquement fonction de la clinique, et, suivant les cas à traiter, nous pourrions voir dans cette rubrique des médications qui, par ailleurs, constituent la médication de fond.

Par exemple, dans certains cas de rhumatisme chronique mono ou polyarticulaire, avec légère insuffisance hépatique, la cure de diurèse deviendra médication de complément, tandis qu'au contraire la même cure de diurèse serait un médicament de fond s'il s'agissait d'un rhumatisme goutteux oligo-articulaire ou mono-articulaire.

Dans un cas de rhumatisme subaigu, d'origine hétérotoxique, chez un alcoolique chronique, nous avons vu le bain et la douche devenir médication de complément; ils étaient institués dans le but de calmer l'état nerveux du malade. Ces deux exemples nous amènent à étudier ici d'autres cas dans lesquels une variété d'utilisation d'une médication devient médication de fond. Le cas d'une entérite chronique est très explicite : entérite chronique avec rhumatisme chronique. Outre les applications de boue sur les membres et les articulations, la malade faisait des applications de boue sur le ventre, véritable cataplasme abdominal. L'application de boue sur l'abdomen était la médication de fond, et s'adressait à la maladie causale.

Cela nous amène à considérer comment accessoirement il nous est permis d'améliorer de nombreux cas qui ne semblent avoir aucun rapport de cause à effet avec le rhumatisme.

Les pertes blanches sont souvent traitées à Préchacq avec des injections vaginales, matin et soir, d'eau sulfatée calcaïque prise au griffon même (Darroze). Les foies coloniaux se trouvent très bien d'applications de boue sur la région hépatique. Les engorgements de l'utérus, des ovaires, non infectieux bien entendu, avec ou sans insuffisance endocrinienne, sont très améliorés avec des cataplasmes de boue sur l'hypogastre.

Toutes ces nuances ne peuvent se justifier que par la clinique. Ici comme en médecine générale, la clinique prime tout, régit la posologie du traitement thermal. Et avant tout et toujours le médecin thermal doit s'astreindre à faire de la médecine et à rester clinicien.

III

LE CLAVIER THERMAL DE PRECHACQ

*« Et thermarum usus ex experientia et theoria
rite instituta desumendus est. »*

(GALIEN.)

Après avoir dit comment nous concevons le mode d'action des boues, voyons comment schématiquement nous pouvons établir la posologie de ce médicament.

Des techniques utilisées, beaucoup sont communes à la sédation et à la résolution. Mais des nuances importantes séparent cependant les premières des deuxièmes. Les indications peuvent d'ailleurs varier au cours de la même cure, dont il faut suivre jour par jour les péripéties, suivant les réactions du malade. Et ce qui importe, c'est qu'elles soient judicieusement employées, c'est-à-dire bien dirigées et bien exécutées, car il faut que les réactions locales et générales qui vont présider aux transformations biologiques évoluent dans un plan d'harmonie conforme aux possibilités du malade.

Il appartient donc au médecin thermal de régler une véritable posologie tout le long de la cure en prévision de la post-cure, d'appliquer à chaque cas la dose qui convient.

Formé à l'école du Docteur Darroze, qui connaissait toutes les nuances thérapeutiques de son médicament thermal, M. le Docteur Degos, que nous remercions de ses enseignements autorisés, a bien voulu en quelques entretiens nous indiquer les lignes fondamentales de fango-balnéothérapie à Préchacq.

L'emploi de la boue semble au premier abord d'une puérile simplicité, mais le traitement des malades que l'on voit à Préchacq demande en réalité au médecin thermal d'envisager la cure sous plusieurs aspects. Sa médication doit varier avec chaque malade qui fait son rhumatisme à lui, si bien qu'il y a lieu de considérer non des rhumatisants au sens large du mot, mais des rhumatisants présentant le plus souvent plusieurs états pathologiques. Cette notion nous amène à dissocier chez un même malade plusieurs indications thérapeutiques auxquelles correspondront différentes pratiques thermales.

Le médecin aura donc le plus souvent plusieurs choses à traiter :

- 1° La maladie fondamentale;
- 2° Les conséquences de la maladie;
- 3° Les états associés.

A chacune correspondra une thérapeutique spéciale.

1° *La maladie fondamentale, le rhumatisme :*

Les bains d'eau et les bains de boue.

- a) Rhumatisme chronique progressif généralisé : Les bains d'eau sulfatée calcique, sulfurée, ou mixte; les bains de boue.
- b) Rhumatisme oligo ou monoarticulaire : Les bains d'eau sulfatée calcique, ou sulfurée, ou mixte; les applications de boue.
- c) Rhumatisme goutteux : Cure de diurèse; sudation par les bains de vapeur térébenthinée.

2° *Les conséquences de la maladie :*

- a) Les douleurs : Bains calmants, sédatifs, d'eau sulfatée calcique.
- b) Les fluxions articulaires : Bains ou mieux applications de boue.
- c) Les contractures : Bains d'eau sulfurée.

3° *Les états associés :*

- a) Sclérose rénale : Cure de diurèse.
- b) Goutte : Cure de diurèse.
- c) Trouble de métabolisme soufré : Eau sulfurée en boisson.
- d) Atrophie musculaire : Massage, électrothérapie.
- e) Affections respiratoires arthritiques : Pulvérisations d'eau sulfurée.

La complexité des cas amène nécessairement la complexité du traitement. Nous avons essayé d'en dégager les grandes lignes. Voyons maintenant comment nous pouvons essayer d'exposer la posologie de notre médicament thermal.

PRÉCEPTES GÉNÉRAUX.

1° Le traitement est donné à une température progressivement croissante pour habituer le malade à l'ambiance thermale; il est peu brutal et généralement parfaitement toléré.

2° On recherche la sédation par des bains ou les douches d'eau sulfatée calcique ou sulfurée, ou mixte, suivant le malade, la résolution par les bains ou applications de boue.

3° Les pratiques thermales ont lieu et varient le matin et le soir.

4° La clinique seule peut permettre au médecin l'institution judicieuse de telle ou telle variété de médication. Il n'y a pas de traitement omnibus.

5° La cure doit durer vingt-cinq jours (deux jours de repos par semaine).

6° Il y a un traitement d'attaque d'une semaine et un traitement de fond.

7° Le traitement a lieu le matin à jeun de très bonne heure, l'après-midi vers 16 heures.

8° Le tableau suivant n'est qu'un schéma.

I. — PREMIÈRE SEMAINE.

Exclusivement consacrée à la sédation.

Emploi de bains : bains sulfatés calciques, sulfurés ou mixtes.

A. — *Matinée.*

1° Bain sulfaté calcique : 36-37°, 20 à 25 minutes.

Les douloureux :

Névralgies diverses. Sciatique, lumbago, etc.;

Rhumatisme articulaire subaigu;

Rhumatisme musculaire douloureux;

Convalescences et séquelles de rhumatisme articulaire aigu, etc.

2° Bain sulfuré : 36-37°, 20 à 30 minutes.

Les impotents :

Toutes formes de rhumatismes chroniques à la période des contractures.

(L'eau sulfurée calcique est chauffée par rayonnement d'un serpent à la vapeur.)

B. — *Après-midi.*

Bains sulfatés calciques, sulfurés ou mixtes, 36-37°, 20 à 30 minutes, ou douches.

II. — DU DIXIÈME AU VINGT-CINQUIÈME JOUR.

Le matin est exclusivement consacré à la révulsion : boues.

L'après-midi : prédominance des eaux sur les boues.

A. — *Matinée.*

Tous les jours, alternativement : bains ou applications, suivant la clinique : manifestations, localisations, état général.

1° Bain de boue. Application de boue :

Les névralgies diverses, sciatique, lumbago, etc.;
Rhumatisme articulaire à petite poussée ou subaigu;
Séquelles et convalescences de rhumatisme articulaire aigu;
Toutes les formes de rhumatismes chroniques à cœur compensé.
Spondilite, arthrite de la hanche, etc.

2° Suivant la clinique et les localisations :

a) Bain de boue :

Bain entier : 38 à 40°, 10 à 15 minutes (thermomètre contre la plaque chauffante), jusqu'à la « bouffée de chaleur ».

Demi-bain.

Trois quarts de bain.

b) Application de boue : 44°, 20 à 30 minutes.

Application généralisée : D'un emploi plus courant que l'application partielle pour obtenir une action générale : surtout les hypertendus, les cardiaques compensés, congestifs, etc.

Compresses d'eau froide sur la tête toutes les trois minutes.

Douche laveuse 40°. Verre d'eau sulfatée calcique.

Jet très chaud sur les pieds avant et après le bain ou l'application chez les congestifs ou hypertendus.

Pour les sciaticques, lumbagos, scapulalgies, etc., une douche de vapeur sulfatée calcique térébenthinée précède le traitement par la boue.

B. — *Après-midi.*

Prédominance des eaux sur les boues.

Eau (sulf. calc., ou sulf., ou mixtes). Boues (manuluves, pédiluves).

1° Eaux : Douches et bains.

a) Douches chaudes en jet très brisé (surtout pour les douloureux);

Pour les nerveux, douche écossaise;

Souvent douche en pluie et jet brisé.

b) Bains sulfatés calciques, sulfurés ou mixtes :

Bains entiers.

Bains partiels, à eau courante à 48-50° : les pieds; tous les hypertendus et congestifs.

2° Boues :

Manuluves, pédiluves, pour les déformations très localisées.

La goutte est une affection justiciable d'une médication spéciale.

1° Goutte aiguë :

Étuves seules,

Ou quelques applications prudentes et rares de boue à 38-39°.

2° Goutte chronique :

Les cinq à six premiers jours, étuves de vapeur sulfatée calcique térébenthinée;

Les quinze jours suivants, étuves et applications de boue alternées.

En tant que schéma, beaucoup d'affections ont été oubliées. La clinique étant si polimorphe, la posologie doit être très souple et pouvoir s'adapter à tous les cas.

Et pour obtenir tous les résultats thérapeutiques qu'il est en droit d'espérer de son médicament, le médecin thermal doit connaître la physiologie, ses malades et leurs réactions personnelles et recourir à un certain nombre de pratiques et de méthodes.

La fango-balnéothérapie n'est-elle pas un immense clavier, d'une sensibilité remarquable dont les vibrations aussi multiples que diverses pourront s'adresser à chaque cas et dont les accords harmonieux permettront d'obtenir des associations de renforcement ou de correction ?

ASSOCIATIONS DE RENFORCEMENT.

Le traitement est dit renforcé lorsqu'on ajoute au traitement précédemment décrit soit à la fin de la matinée, soit dans l'après-midi, l'une des médications suivantes : bain d'eau thermale (très sédatif), étuve humide aux vapeurs naturelles, étuve partielle, bain de caisse, douche de vapeur térébenthinée, bain mixte.

ASSOCIATION DE CORRECTION.

La correction du traitement s'obtient en supprimant s'il y a lieu une médication, au contraire, à laquelle on en substitue une autre, comme par exemple dans le traitement de la goutte chronique où l'on prescrit généralement des douches de vapeur térébenthinée l'après-midi.

IV

INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES

A. — *Indications.*

Le polymorphisme des maladies qualifiées de « rhumatismes » oblige les auteurs à comprendre sous ce terme de nombreuses affections articulaires ou para-articulaires, étendant ainsi le sens étymologique du mot qui les englobe.

Et la définition en est si malaisée, elle varie avec beaucoup d'auteurs, que nous nous sommes arrêté à celle de M. le Professeur Rathery. Elle est large, claire, facile à comprendre et physio-pathogénique.

Les rhumatismes sont « les manifestations de l'altération chronique du tissu conjonctif et de ses dérivés, portant tout spécialement sur les articulations, sous l'influence de causes infectieuses ou toxiques très diverses.

» Nous admettons implicitement que :

a) Ce cadre comprend des altérations de nature dystrophique ou dégénérative.

b) A côté des intoxications, hétérogènes ou endogènes chimiquement définies, les causes toxiques englobent encore ces déséquilibres colloïdaux et physico-chimiques dont Vidal et son école ont montré toute l'importance.

» c) Les jointures constituent la localisation habituelle; mais les déterminations peuvent encore porter sur tout le reste de l'appareil moteur : tendons, gaines synoviales, bourses séreuses, aponévroses, os, périoste, névrodques avec les nerfs qui les traversent, tissu cellulaire.

» d) Les rhumatismes chroniques n'ont pas de singulier. Sous cette étiquette commune, ils rassemblent des séries de

faits disparates, entités morbides vraies, groupes de syndromes, cas de transition. Il importe de bien les séparer des autres athropathies chroniques ».

Certes, la définition est assez large, mais elle dit bien néanmoins qu'il y a réaction du tissu conjonctif et de ses dérivés; or, le tissu conjonctif est essentiellement le tissu de la réaction.

Nous avons la sensation que lorsque nous employons le mot rhumatisme nous avons tort, et cependant nous sommes obligé de l'employer. Nous sommes incapable, à vrai dire, d'abandonner ce terme pour parler un langage plus scientifique, car dans son imprécision il permet d'englober, ce qui est nécessaire encore, un certain nombre de maladies qui ont pour caractère commun de présenter des réactions importantes, alors que les causes sont relativement minimales. Mais nous devons écarter toutes les arthrites infectieuses.

Il est certain que le groupe des rhumatismes tend de plus en plus à se rétrécir grâce aux données nouvelles qu'apportent tous les jours les résultats de nombreuses analyses ou examens, telle déjà la radiographie, qui tend à faire sortir un certain nombre de maladies, qu'on croyait articulaires, du cadre de cette pathologie pour les faire entrer dans le cadre de la pathologie osseuse. Et néanmoins nous ne rechercherons pas, comme beaucoup de médecins de villes d'eau, à exagérer les vertus de nos eaux et de nos boues, à en élargir les indications thérapeutiques; nous chercherons au contraire à ne réclamer qu'un petit nombre d'affections qui, comme nous l'enseignent la tradition, l'expérience et la clinique, bénéficient le plus de notre médicament et font, grâce à leur spécialisation, la réputation des bains de Préchacq.

1° *Arthropathies rhumatismales :*

Convalescences et séquelles de rhumatisme articulaire aigu;

Rhumatisme évolutif, maladie chronique à poussées, maladie rhumatismale;

Rhumatisme chronique simple tantôt fibreux, tantôt articulaire;

Rhumatismes infectieux. Infections focales, streptocoque, gonocoque;

Rhumatisme chronique déformant progressif (maladie de Charcot);

Rhumatismes chroniques partiels :

Cervical, vertébral, etc.;

Spondylose rhizomélique.

2° *Arthropathies goutteuses :*

Goutte chronique;

Rhumatisme goutteux.

3° *Manifestations arthritiques en général :*

Déséquilibre endocrinien;

Précipitation locale;

Hypersensibilisation, etc.

4° *Névralgies rhumatismales :*

Rhumatisme musculaire douloureux :

Sciatique; névralgie intercostale; lumbago;

Névralgie paresthésique ou du nerf fémoro-cutané;

Myodynies; myalgies.

5° *Arthropathies traumatiques :*

Microtraumatismes; *Morbus coxae senilis*;

Pulvérisation des extrémités articulaires;

Séquelles de traumatismes.

B. — *Contre-indications.*

1° Toutes les affections inflammatoires ou fébriles en période aiguë;

Rhumatisme articulaire aigu;

Goutte aiguë.

2° Diabète grave et tuberculose confirmée ou suspectée.

3° Cardiopathies non compensées; hypertendus organiques à lésions des parois vasculaires).

V

RESULTATS

Pendant nos séjours à Préchacq il nous a été permis, grâce à M. le Docteur Degos, de suivre de très près de nombreux malades, et de constater jour par jour leur soulagement et leur amélioration.

Nous ne mentionnerons pas d'observations, car, à elle seule, leur étude pouvait faire l'objet d'un travail spécial, nous en tirerons des déductions. Nous ne mentionnerons pas de statistiques, car il ne nous a pas été possible de suivre les malades pendant un temps assez long qui suit la dernière cure. Néanmoins, un certain nombre de considérations s'imposent et découlent des résultats :

1° On ne peut pas mettre en doute le témoignage des malades, lorsqu'ils déclarent avoir retiré du soulagement de la cure thermale;

2° La guérison ou l'amélioration est la plus manifeste un certain temps après le séjour dans la Station;

3° Des malades soignés longuement et en vain chez eux, ou améliorés même, retirent un grand bénéfice de la cure;

4° Les malades guérissent d'autant mieux qu'ils font leur cure plus précocement;

5° Beaucoup de malades reviennent chaque année faire « une cure de reconnaissance »;

6° Les nombreux malades qui viennent spontanément sans prescription du médecin sont la preuve vivante des heureux résultats obtenus dans la Station.

CONCLUSIONS

I. — Malgré tous les progrès thérapeutiques, la vieille médication empirique de la Station thermale n'a rien perdu de sa valeur.

Elle guérit ou améliore des états pathologiques qui, le plus souvent, se sont montrés résistants à la thérapeutique du médecin.

II. — La Station de Préchacq est particulièrement intéressante à étudier, grâce :

1° A sa richesse thermique :

Eau hyperthermale sulfatée calcique;

Eau sulfurée athermale;

Boues végéto-minérales thermales;

2° Au mode spécial de culture des boues.

III. — Le mécanisme d'action des eaux et des boues demeure complexe; cependant des travaux modernes font ressortir que, avec le facteur température, il faut considérer d'autres facteurs : ionisation, état colloïdal, indice de nutrition, radioactivité, et supposer l'existence et l'intervention d'autres facteurs encore, que nous ignorons.

IV. — L'utilisation du médicament thermal, constitué par les ressources de Préchacq, obéit aux grandes règles de thérapeutique. Elle est constamment subordonnée à la clinique, et variable comme la clinique; seul le médecin thermal peut

en graduer la posologie en fonction de la clinique. D'où la possibilité, en maniant et en combinant les différentes médications, de donner à chaque malade sa formule thérapeutique.

V. — Au point de vue biologie générale, l'étude du développement des algues à température avoisinant 54° pose un problème très général. Et l'on peut se demander si la vie des algues dans les eaux à très haute température ne tient pas en partie aux propriétés spéciales de ces eaux dont la thermalité ne peut s'exprimer simplement par un chiffre de température mais par tout un ensemble de propriétés.

Là est probablement le nœud du mystère thérapeutique.

Vu : *Le Doyen,*

PIERRE MAURIAC.

VU, BON A IMPRIMER :

Le Président,

M. CREYX.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Bordeaux, le 13 avril 1933.

Le Recteur de l'Académie,

A. TERRACHER.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLORGE. — La biologie des eaux thermales. Leçons faites au Muséum d'histoire naturelle de Paris, 1928-1929.
- ANGOT. — Régions pluviométriques de France. *Annales de géographie*, t. XXVIII, 1929.
- ARNOZAN. — Précis de Thérapeutique. Eaux minérales françaises.
- BARRAL. — Action pharmaco-dynamique des boues végéto-minérales. *Journ. de méd. de Lyon*, 5 oct. 1927.
- BARRAU. — Classification des boues. *Soc. d'hydrol. et de climatol. méd. de Paris*, 1931-1932, 2^e rapport, p. 355.
- La station de Dax. Thèse Bordeaux, 1927.
- Le traitement de la spondylose rhizomélique.
- BARRAUD, BROUSSE, CLAUDE. — *Presse thermique et climatique*, 1930, p. 462.
- DEBIDOUR, DUBOIS. — Rôle de la peau dans les réactions générales de l'organisme produites par les cures thermâles et climatiques. *Soc. d'hydrol. et de climatol. de Paris*, 4 mars 1934.
- BARTHE DE SANDFORT. — Du bain de boue chez certains rhumatisants cardiopathes, 1879.
- Exposé de la thérapeutique de Dax, 1886.
- Illutâtion partielle aux Thermes de Dax.
- BEILLE. — Précis de botanique pharmaceutique, 1925.
- BESANÇON. — Etude critique sur les sulfurâes. *Soc. d'hydrol. et de climatol. méd. de Paris*, 1931-1932, p. 255.
- BESANÇON, WEILL (P.-E.). — Le rhumatisme chronique. Essai de classification. *Soc. d'hydrol. et de climatol. méd. de Paris*, 1931-1932, 1^{er} rapport.

BESANÇON, WEILL (P.-E.). — Les rhumatismes et les eaux minérales françaises. *Ibid.*

— Revue du rhumatisme, 1^{re} année, n° 1, 1934.

BLANQUET (Mme). — L'analyse physique d'une eau minérale. *Journ. méd. franç.*, mars 1932.

BONNAMOUR. — Du mode d'action des eaux minérales. *Journ. méd. Lyon*, 5 oct. 1927.

BORNET et FLAHAULT. — Révision des nostocacées. *Ann. des sc. nat.*, 1886-1887.

BORY. — La glande pigmentaire de la peau. *Progrès médical*, 1^{er} mai 1926.

BORY DE SAINT-VINCENT. — Essai monographique sur les oscillaires. *Diction. class. Hist. nat.*, Paris, 1827.

BOUDRY. — Critérium de bénéfice thermal, improprement appelé crise thermale. Soc. d'hydrol. et de climatol. méd. de Paris, 4 déc. 1933.

CASSAËT. — Sur quelques cas de rhumatisme chronique. *Journ. de méd. de Bordeaux*, 28 juin 1924.

CASTAGNÉ. — Traitement radiothérapique des rhumatismes chroniques. *Presse thermale et climatique*, 1^{er} nov. 1930.

CATELBERT. — Traité des eaux minérales. Bordeaux, 1759.

CAWADIAS. — Acta rheumatologica, 1934, n°s 20-21. Congrès de Baltimore, 1925. In *The British med. Journ.*, n° 3379, 3 oct. 1925.

Congrès international du rhumatisme : Liège, 1930; Paris, 1932; Moscou, 1934.

COURAUD. — Contribution à l'étude de la sueur humaine. Thèse doctorat pharmacie, Bordeaux, mars 1933.

COURBIN. — La pression artérielle dans ses rapports avec les cures thermales. Session du Congrès de la Soc. d'hydrol. et de climatol. de Bordeaux et du Sud-Ouest, mai 1928.

— Les eaux calcaïques des Pyrénées.

GREYX. — Montaigne malade, médecin, hydrologue, 1933. Conférences du IV^e Centenaire de la naissance de Montaigne.

— Les contre-indications des eaux minérales. *La synthèse*, 1934, p. 22-24.

- DALLONY. — Note préliminaire sur la structure géologique et la recherche des gisements de sels de potasse dans la région des Landes. Congrès internat. mines-métallurgie et géologie appliquée, IV^e Session, Liège, juin 1930.
- DANGEARD. — Traité d'algologie, 1933.
- DARROZE. — Eau sulfureuse athermale. *Avenir thermal de Préchacq-les-Bains*, 1^{er} sept. 1898.
- La station thermale de Préchacq-les-Bains.
 - Quelques cas d'affections rhumatismales et névralgiques traitées par les eaux minérales et les boues végéto-minérales de Préchacq-les-Bains, 1906.
- DAUSSET, DUJUST, BRACE, GUILLOT. — Traitements physiothérapiques des rhumatismes. *Presse thermale et climatique*, 1^{er} nov. 1930, p. 725.
- Dax (Landes), Station thermale du rhumatisme et des maladies des femmes et des enfants.
- Dax, Station thermale.
- DEGOS. — Le traitement des rhumatismes à Préchacq. *Marseille médical*, 15 mai 1929.
- DELMAS (M.). — Dax. Ses eaux. Ses boues, 1898.
- Dax. Etude climato-hydrologique, 1912.
 - Physiologie du bain de boue, 1913.
- DELMAS-MARSALET. — Considérations sur l'origine de certains éléments des boues de Dax. XII^e Congrès internat. d'hydrol., de climatol. et de géol. méd., Lyon, 5 oct. 1927.
- Les rhumatismes chroniques. Conférences faites à la Faculté de médecine de Bordeaux, 1933.
- DELMAS (D.), LARAUZA (L.). — Dax. Ses eaux. Ses boues, 1872.
- DE LAUNAY. — Recherche, captage, aménagement des sources thermales, 1899. Librairie polytechnique, Paris.
- DENIGÈS. — Analyses des eaux et des boues de Préchacq. *Avenir thermal de Préchacq*, sept. 1898.
- DESGRÈS-LESCŒUR. — Notions sur l'équilibre acide-base en hydrologie et hydrobiologie. *Presse thermale et climatique*, 1930, p. 489.

- DODEL. — Analyse biologique d'une eau minérale. *Journ. méd. franç.*, mars 1932.
- DRACE (Mme), GUILLOT. — Traitement des rhumatismes chroniques par l'émanothérapie.
- DUBALEN. — Aperçu géologique de la région des sables des Landes (1911).
- DUBOIS. — La cure hydrominérale. Session du Congrès d'hydrol. et de climatol. de Bordeaux et du Sud-Ouest, 1926.
- Hydrothérapie médicale.
- DUFAU. — Essay sur les eaux minérales de Dax, où l'on tache de donner une idée sur leur nature et leurs propriétés, 1759 (Fac.).
- DUFOUR. — Les affections articulaires chroniques cataloguées rhumatismales. *Presse thermale et climatique*, 1^{er} janv. 1930.
- DUFRENOY. — Effets sur la végétation des plantes supérieures composées sulfurées des eaux thermales de Barèges et Luchon. *Soc. d'hydrol. et de climatol.*, Paris, 1922-1923, p. 126.
- Constance de la flore des barégines de Barèges. *Ibid.*, 1924-1925, p. 143.
- Influence de la température sur la flore des eaux de Luchon.
- DUFRENOY (J. et M.). — Les rapports de la barégine et des sulfuraux. *Ann. de la Soc. d'hydrol. et de climatol. méd. de Paris*, 1928, p. 99.
- Les sulfuraux, les barégines et les sulfobactériacées, p. 39, 1926.
- DUFRENOY, MOLINÉRY. — Sulfuraux en biologie et en thérapeutique. *Presse thermale et climatologique*, 1926, p. 15.
- DUHOT. — Sur la tension artérielle au cours de la cure par les bains de boue. *Soc. d'hydrol. et de climatol. méd. de Paris*, avril 1933.
- DURAND, FARDEL. — Dictionnaire de thérapeutique.
- Les eaux minérales de France.
- Traité des eaux minérales.
- Traité thérapeutique des eaux minérales.
- DUVERNAY. — Quelques considérations sur l'étiologie, le mécanisme et le traitement des rhumatismes chroniques. *Presse thermale et climatologique*, 1^{er} janvier 1930.

- FAMIN. — Action de la température sur les végétaux. Thèse doctorat sciences naturelles, Paris, 1933.
- Contribution à l'étude systématique et biologique de la flore thermale française. In *Travaux dédiés à L. Mangin*, 1921, p. 71-83.
- FELDSTEIN. — Propriétés et action du bain de boue de Budaki (Roumanie). *Revue hydrol. méd. s. climat.*, Bucarest, mai-juin 1925.
- FISCHER. — Adour et affluents. Régime et utilisation des eaux. Thèse doctorat sciences, Bordeaux, 1929.
- FOIX (Abbé). — Lahire est né à Préchacq (1907). In *Archives de la commune de Préchacq-les-Bains*.
- FORESTIER. — Les rhumatismes chroniques aux eaux minérales. *Soc. d'hydrol. et de climatol. méd. de Paris*, 1931, 2^e rapport, p. 348.
- FOURMENT. — Contribution à l'étude de la barégine. *Ibid.*, p. 263.
- La barégine des eaux sulfureuses sodiques de Barèges. Thèse Bordeaux, 1920.
- Sur la définition de la barégine. *Presse thermale et climatique*, 1933.
- FRANÇON. — Les rhumatismes chroniques et leur traitement à Aix-les-Bains.
- FRÉMY (Abbé). — Initiation à l'étude des cyanophycées.
- Scystonémacées de France. Flore algologique de France, 1927.
- *Revue algologique*, t. III et II, 1925-1926, et t. IV, 1930.
- GABARRA. — Étude d'une station d'eaux minérales des Landes : Gamarde-les-Bains. Thèse Bordeaux, 1922.
- GARCIN. — Origine des sources thermales. *Soc. d'hydrol. et de climatol. de Paris*, 1927-1928, p. 263.
- GAUCHER. — Conduite à tenir dans le diagnostic et le traitement du rhumatisme chronique. *Le jeune médecin*, oct. 1934.
- GILBERT et CARNOT. — Hydrothérapie, crénothérapie, thalassothérapie, 1910.

- GIRAUD et PUECH. — Crénothérapie et rhumatisme chronique progressif généralisé. Conférences internat. de rhumatisme chronique, progressif généralisé, Aix, 1934.
- GLÉNARD. — Action dynamique de certaines eaux de Vichy. *Ann. de la Soc. d'hydrol. et de climatol.*, 4 déc. 1933.
- GUILLAUME. — Les toxémies de la peau. *Bulletin médical*, n° 7, 1926.
- GUILLEMOND, MANGENOT, PLANTFOL. — Traité de cytologie végétale.
- GUITTONNEAU. — Communication à l'Académie des Sciences, 2 juill. 1928.
- HAMEL. — Les algues de France. *Revue algologique*, t. I, 1924, etc.
- JACQUOT et RAULIN. — Statistique géologique et agronomique, 1874.
- JACQUOT et WILM. — Les eaux minérales françaises, 1874.
- LAPEYRÈRE. — Algues rencontrées dans l'eau et dans la boue thermales des Baignots de Dax. *Bull. de la Soc. de Borda*, Dax. 1^{er} trim. 1921.
- LARAUZA (A.). — Du traitement des rhumatismes chroniques sur l'organe utérin
- LARAUZA (C.-F.-P.). — L'eau hyperthermale de Dax. Son action diurétique. Thèse Bordeaux, 1927.
- LARAUZA (R.). — Dax et ses moyens thermaux.
- Nos eaux, nos boues et la radio-activité, 1910.
- LAVIELLE (Ch.). — La névralgie sciatique.
- Du traitement du rhumatisme nouveau par les boues végétominérales de Dax, 1885.
- LAVIELLE (Ch. et L.). — Le bluff des stations thermales allemandes, 1916.
- LAVIELLE (R. et L.). — Dax thermal et médical.
- LEBIDOUR, DUBOIS. — Influence des applications hydrothérapiques sur l'équilibre neuro-végétatif. *Ann. de la Soc. d'hydrol.*, 1931-1932.
- LEPAPE. — Radio-activité des sources thermales (Dax, 1929). *Ann. de l'Inst. d'hydrol. et de climatol.*, janv. 1924.
- Les gaz rares des eaux thermales. *Presse thermale et climatique*, 1933, p. 777.
- LÉRI. — Les rhumatismes vertébraux. *Bulletin médical*, 8-11 juill. 1925.

- LÉRI. — Traitement radio-actif des rhumatismes chroniques. *Presse thermale et climatique*, 1930, p. 5.
- LESCOEUR. — Constitution chimique des eaux minérales. *Soc. d'hydrol. et de climatol.*, 1927-1928, p. 240.
- Le pH et les eaux minérales. *Le Journ. méd. franç.*, mars 1932.
- LOEPER. — Les maladies précipitantes. *Progrès médical*, 1920.
- LOEPER et BORY. — Le soufre en biologie et en thérapeutique, 1932.
- Le métabolisme et le rôle physiologique du soufre. *Rev. de pathol. comparée et d'hyg. gén.*, janv. 1930.
- LOEPER, MAHONDEAU, TONNET. — Le métabolisme du soufre dans le rhumatisme chronique progressif généralisé. Conférence internat. d'Aix, 1934.
- L'épreuve du tophus calcaire. *Bull. et mém. de la Soc. méd. des hôp.*, 11 mai 1934.
- MASSIE. — Etude sur les eaux de Tercis, près Dax. Thèse Toulouse, 1914.
- MASSY. — Action diurétique de l'eau thermale de Dax. *Ann. de l'Inst. d'hydrol. et de climatol.*, t. III, fasc. 3, n° 29, 1932.
- Sur le bain de boue de Dax. *Presse thermale et climatique*, 1933, p. 15.
- MAYER. — La pratique de la climatothérapie et des cures hydro-minérales, 1910.
- MILHAUD et LANGÉNIEUX. — Gaz thermaux et cures hydrominérales. *Journ. de méd. de Lyon*, 5 oct. 1927.
- MOLINÉRY. — Contribution à l'étude des barégines des eaux de Barèges. *Soc. d'hydrol. et de climatol.*, 1933, p. 780.
- MOUGEOT. — Comment les acquisitions physiologiques récentes sur les fonctions de la peau éclairent le problème de la balnéothérapie. *Paris médical*, n° 31, août 1930.
- Modes d'action et modes d'emploi des gaz thermaux radio-actifs. *Presse thermale et climatique*, 1933, p. 15.
- MOURIQUAND. — Parathyroïdes et rhumatismes chroniques. *Le médecin chez lui*, janv. 1935.

MOURIQUAND. — Facteur ovarien dans la genèse du rhumatisme chronique. *Ibid.*, févr. 1935.

MOURIQUAND et MICHEL (P.). — Le rhumatisme chronique. Traité de pathologie médicale et de thérapeutique appliquée. Maladies de la nutrition. Rhumatisme chronique (Maloine).

NORDMANN. — Toxiques et eaux minérales. *Revue des Deux-Mondes*, 1^{er} sept. 1932.

— Physico-chimie du mystère thermal. *Ibid.*

PECH. — Quelques recherches sur les eaux minérales françaises. *Presse thermale et climatique*, nov. 1925, p. 179.

— La radio-activité de l'atmosphère et son rôle en climatologie. XII^e Congrès internat. d'hydrol. de climatol. et de géol. méd., Lyon, 5 oct. 1927.

— Indice de nutrition des eaux minérales étudiées sur les eaux en bouteille et au griffon. *Bull. de la Soc. d'encourag. à l'industrie nationale*, juill.-août-sept. 1933.

PEMBERTON. — Le rhumatisme chronique. Forme, nature, traitement. Doin, 1933.

PERRIN (Paul), MATHIEU (Paul). — Les eaux minérales. Bibl. des connaissances méd., Flammarion.

PIÉRY et MILHAUD. — Les eaux minérales françaises. *Presse thermale et climatique*, mai et juill. 1924.

POUEY. — La Station thermale de Dax.

RAMOND. — Lumbago. *Journ. de méd. et de chir. prat.*, 24 avril 1925.

RAQUINE (De). — Bain carbogazeux de Barbotan (Gers).

RATHÉRY. — Les stations de cure chez les rhumatisants et les gouteux. *Presse thermale et climatique*, 1924, p. 137.

RATHÉRY, LACAPÈRE. — Chimiothérapie du rhumatisme chronique progressif généralisé. Conférence internat. du rhumatisme progressif généralisé, Aix, 1934.

REY, PAILLADE. — Médication soufrée. XIV^e Congrès d'hydrol. de Toulouse. *Presse thermale et climatique*, 15 nov. 1933.

SAINTORENS (A.). — Les eaux sulfureuses de Gamarde.

SALT et NÉGILAN. — Métabolisme du soufre dans le rhumatisme chronique progressif généralisé. Conférence scient. internat. du rhumatisme chronique progressif généralisé, Aix, 1934.

- SCHNEIDER. — Quelques considérations cliniques et biologiques tirées de l'étude de la sueur chez l'homme. *Ann. de la Soc. d'hydrol. et de climatol.*, 1923-1924, n° 8, p. 258.
- SECONDAT. — Observations de physique et chimie sur les eaux chaudes de Dax. Académie de Bordeaux, 1742.
- SERRES (H.). — Notes sur Anabaena de la Fontaine chaude de Dax. *Bull. de la Soc. de Borda*, 1^{er} trim. 1885.
- SERRES (H.), DELMAS (M.). — Les richesses hydrologiques du département des Landes.
- THÉ. — Traitement du rhumatisme chronique à Préchacq-les-Bains. Thèse Bordeaux, 1924.
- THORE (J.). — Algues des sources thermales. Etude descriptive. *Bull. de la Soc. de Borda*, 2^e trim. 1890.
- THORE et MEYRAC. — Etude sur les eaux et les boues de Dax, Préchac et Saubusse. *Le journal des mines*, 1853.
- VALADIER. — Les rhumatismes d'origine dentaire. *Presse thermale et climatique*, 1^{er} janv. 1930, p. 17.
- VAUTHEY (P. et M.). — Crise thermale. *Ibid.*, 15 déc. 1933.
- VIENNOT (P.). — Communication sur la recherche du pétrole dans la zone pyrénéenne. II^e Congrès internat. de forage, Paris, sept. 1929.
- VILLARET-BESANÇON. — La vie des boues thermales. Les processus d'oxydo-réduction dans les boues végéto-minérales et la mesure du rH des boues thermales. *Ann. de la Soc d'hydrol. et de climatol. de Paris*, n° 2, 1929-1930.
- WEISSENBACH, FRANÇON. — Causes et traitements des rhumatismes chroniques. Doin, 1928.
- Eléments du pronostic dans le rhumatisme chronique progressif généralisé. Conférence internat. scient du rhumatisme progressif généralisé, Aix, 1934.
- WEISSENBACH, MONOD, GLÉNARD. — Nutrition. Rhumatismes chroniques et appareil digestif, 1932.
- WOLFF et MAUJEAN (Mlle). — Action des eaux sulfureuses sur la répartition du glutathion dans les tissus animaux. *Soc. d'hydrol. et de climatol. méd. de Paris*, 16 janv. 1933.

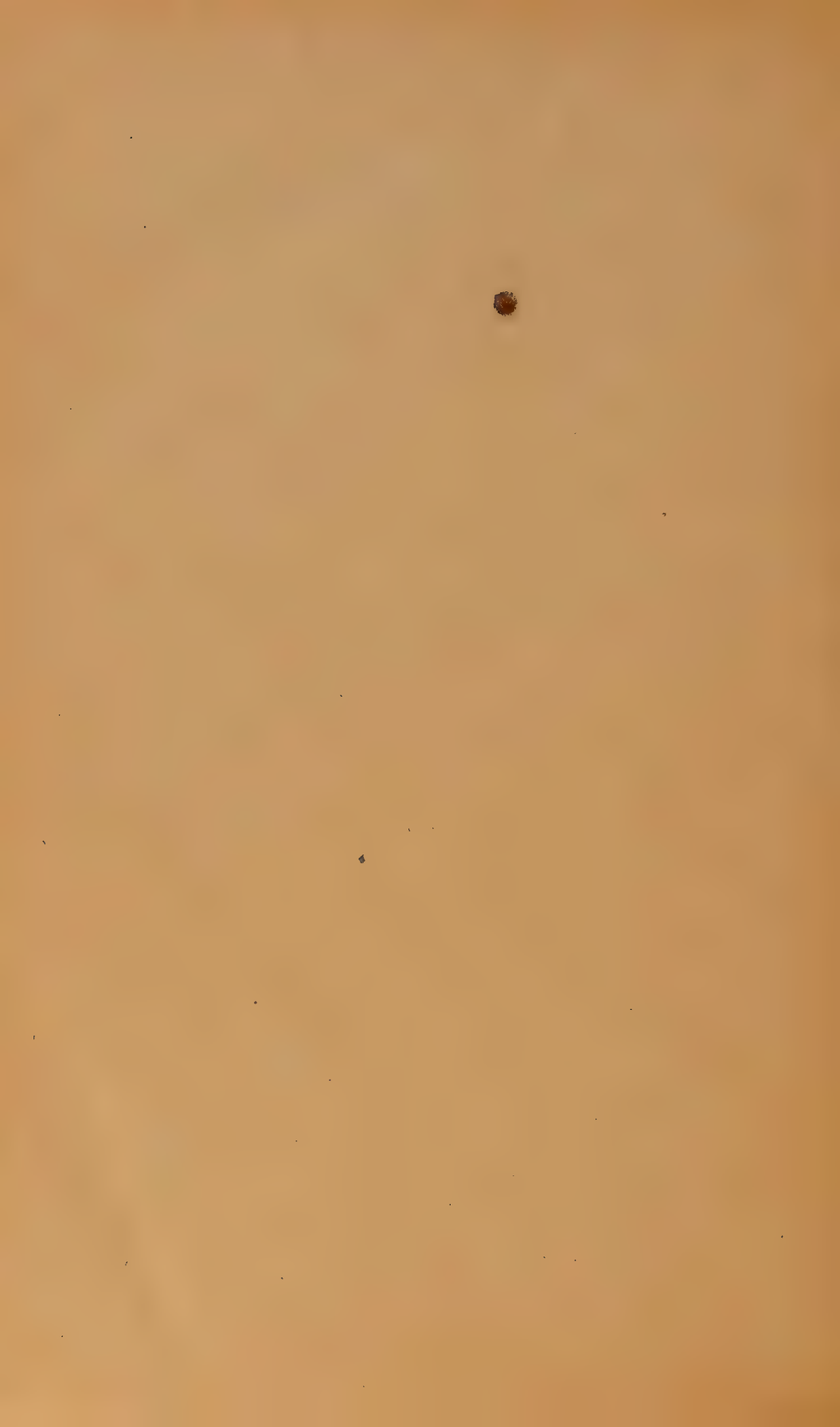


TABLE DES MATIERES

	Pages
INTRODUCTION	13
GENERALITES	18
A. — <i>Ressources hydrominérales de la région de Dax</i>	18
B. — <i>Ressources hydrominérales de Préchacq-les-Bains</i> ..	19
C. — <i>Historique</i>	19
D. — <i>Géologie</i>	23
1° Position géographique	23
2° Géologie	24
3° Rapports du trias et des sources thermales.....	29
E. — <i>Climatologie</i>	31
MEDICATIONS CRENO ET PELOTHERAPIQUES	33
I. — MÉDICATIONS DE FOND	34
A. — <i>Eau hyperthermale sulfatée calcique</i>	34
Analyses	36
Propriétés des constituants physico-chimiques des eaux en U. E.	46
L'organe peau. Pénétration transcutanée.....	47
Applications thérapeutiques de l'eau hyperthermale sulfatée calcique	51
B. — <i>Eau sulfurée calcique athermale</i>	54
C. — <i>Les boues végéto-minérales thermales naturelles</i>	63
1° Boues artificielles	64
2° Boues naturelles	64
D. — <i>Genèse des boues</i>	68
Origine et nature des éléments constitutifs des boues.	69
« Thermotolérance », Sélection thermique.....	76
Culture des boues	79
Formation et vie des boues	83
E. — <i>Applications thérapeutiques</i>	88
1° Bains de boue	89
2° Applications de boue.....	94

	Pages
F. — <i>Physiologie du bain et de l'application de boue</i>	96
Action pharmacodynamique de la boue thermique.....	99
Température	102
Mode d'action du bain de boue	105
Schéma général des processus d'amélioration.....	107
II. — MÉDICATIONS DE COMPLÉMENT	111
III. — LE CLAVIER THERMAL DE PRÉCHACQ	113
IV. — INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES	120
V. — RÉSULTATS	123
CONCLUSIONS	125
BIBLIOGRAPHIE	127

